VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

*Выпуск 96*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1975

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

*Выпуск 96*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА
1975

УДК 58(06)

Выпуск содержит 18 оригинальных статей по различным вопросам ботаники, информацию о плане научных исследований ГБС АН СССР на 1976—1980 гг. и некролог, посвященный памяти З. П. Бочанцевой. Публикуются данные о росте и цветении древесных средиземноморских растений в субтропиках Черноморского побережья, развитии сосны эльдарской в Туркмении, результатах интродукции *Arundo donax* в дельте Волги и горца Панютина на Украине. Дан критический морфолого-ареалогический анализ кавказских и среднеазиатских видов аконита, в связи с вопросами классификации соцветий и систематики обсуждаются морфология соцветия *Ruscus hypoglossum* и эмбриология видов Amorpha и Calendula, сообщается о находках новых видов Sorbus в Болгарии и папоротника Camptosorus в Казахстане. Рассматривается вредная фауна цветочных растений в оранжерее и открытом грунте, обсуждаются вопросы биологической борьбы с ней. Сообщается о биологии прорастания семян термопсиса, горечавки и других травянистых растений. Под рубрикой «Зарубежные ботанические сады» помещены статьи о структуре и научных исследованиях ботанического сада Реа (Италия) и обзор литературы, опубликованной в бюллетене «Arnoldia» в связи со столетним юбилеем крупнейшего ботанического сада США — Арнольд-Арборетума.

Выпуск рассчитан на научных работников ботанических учреждений, ботаников, агрономов, лесоводов, любителей и испытателей природы.

Редакционная коллегия:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: *А. В. Благовещенский*, *В. Н. Былов*, *В. Ф. Верзилов*, *В. Н. Ворошилов*, *Г. Е. Капинос* (отв. секретарь), *З. Е. Кузьмин*, *П. И. Лапин* (зам. отв. редактора), *Ю. Н. Малыгин*, *Л. И. Прилипко*, *Ю. В. Синадский*, *А. К. Скворцов*, *В. А. Тимпко*

Б $\frac{21006-192}{055(02)-75}$ 417—75

© Издательство «Наука», 1975 г.

# ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

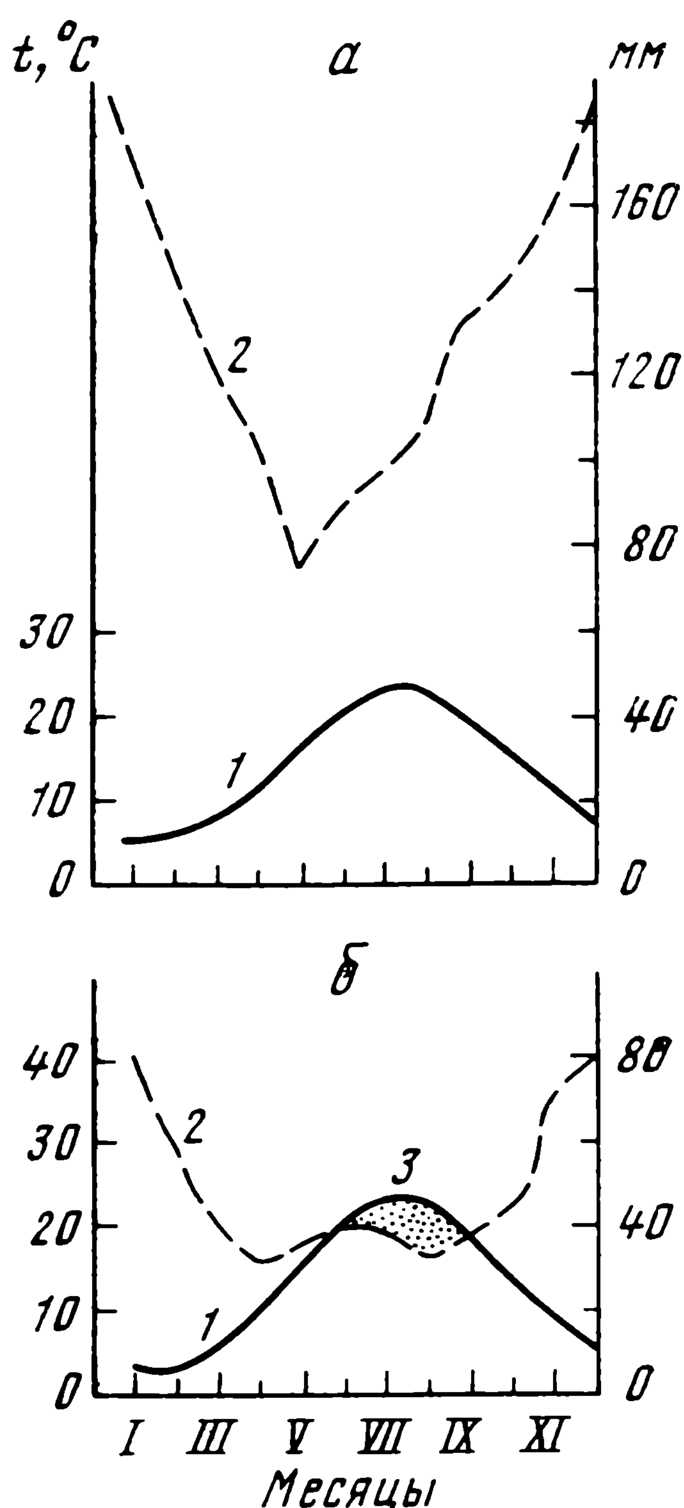
## РИТМ РОСТА И ЦВЕТЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ

*Р. В. Галушко, И. В. Голубева, В. В. Ильина*

Изучение ритма развития растений одного и того же вида в разных точках естественного или культурного ареала представляет большой интерес для выявления экологической пластичности видов. В ботанических садах Советского Союза накоплен большой материал по фенологическим наблюдениям, который представляет интерес как с теоретических позиций [1—4], так и в практических целях интродукции [3—7].

В настоящей работе сделана попытка провести анализ фенологии роста и цветения растений 11 вечнозеленых и 7 листопадных видов, произрастающих в Сочинском дендрарии и в Государственном Никитском ботаническом саду (ГНБС). Виды эти происходят из разных районов Средиземноморской флористической области. Выбор пунктов наблюдения определялся тем, что Южный берег Крыма и Черноморское побережье Кавказа по комплексу климатических условий представляют собой разные варианты средиземноморского климата (рис. 1). По средним многолетним данным, при почти одинаковой температуре воздуха в течение года в Сочи нет засушливого периода, характерного для Южного берега Крыма в летние месяцы (см. рис. 1, *б*). Сопряженный анализ периода роста изучаемых видов в разных по влагообеспеченности местообитаниях проведен по данным за 1971 г. Динамика численности интродуцентов по началу и окончанию роста изображена графически (рис. 2) по методу скользящих подекадных сумм [8]. Кривые 3 (рис. 2, *а*,*б*) свидетельствуют о более раннем (на 2 декады) начале роста и более продолжительном его периоде (на 2-3 месяца) у одновременно растущих видов в Сочи. Это хорошо согласуется с большим количеством теплых дней к началу вегетации в Сочи, где температура воздуха уже в третьей декаде марта переходит через +10°, тогда как на Южном берегу Крыма это наблюдается с третьей декады апреля (рис. 3).

Четко выраженный разрыв на три декады между кривыми, изображающими численность видов, начинающих (рис. 2, *а*, кривая *1*) и заканчивающих рост (рис. 2, *а*, кривая *2*) в Сочи, подтверждает зависимость продолжительности роста от режима влажности. В табл. 1 представлены средние многолетние данные о начале роста интродуцентов в Ялте и Сочи, так как данные о времени окончания роста имеются только для Сочи, поэтому для сравнения в таблицу включены даты начала и конца роста растений за 1971 г. Период роста вечнозеленых растений в Сочи почти вдвое больше, чем в Ялте, в этом, по-видимому, проявляется их принадлежность к третично-реликтовым элементам [9, 10]. В условиях субаридных субтропиков Крыма способность этих растений к продолжительному непрерывному росту сохраняется в виде вторичных приростов.



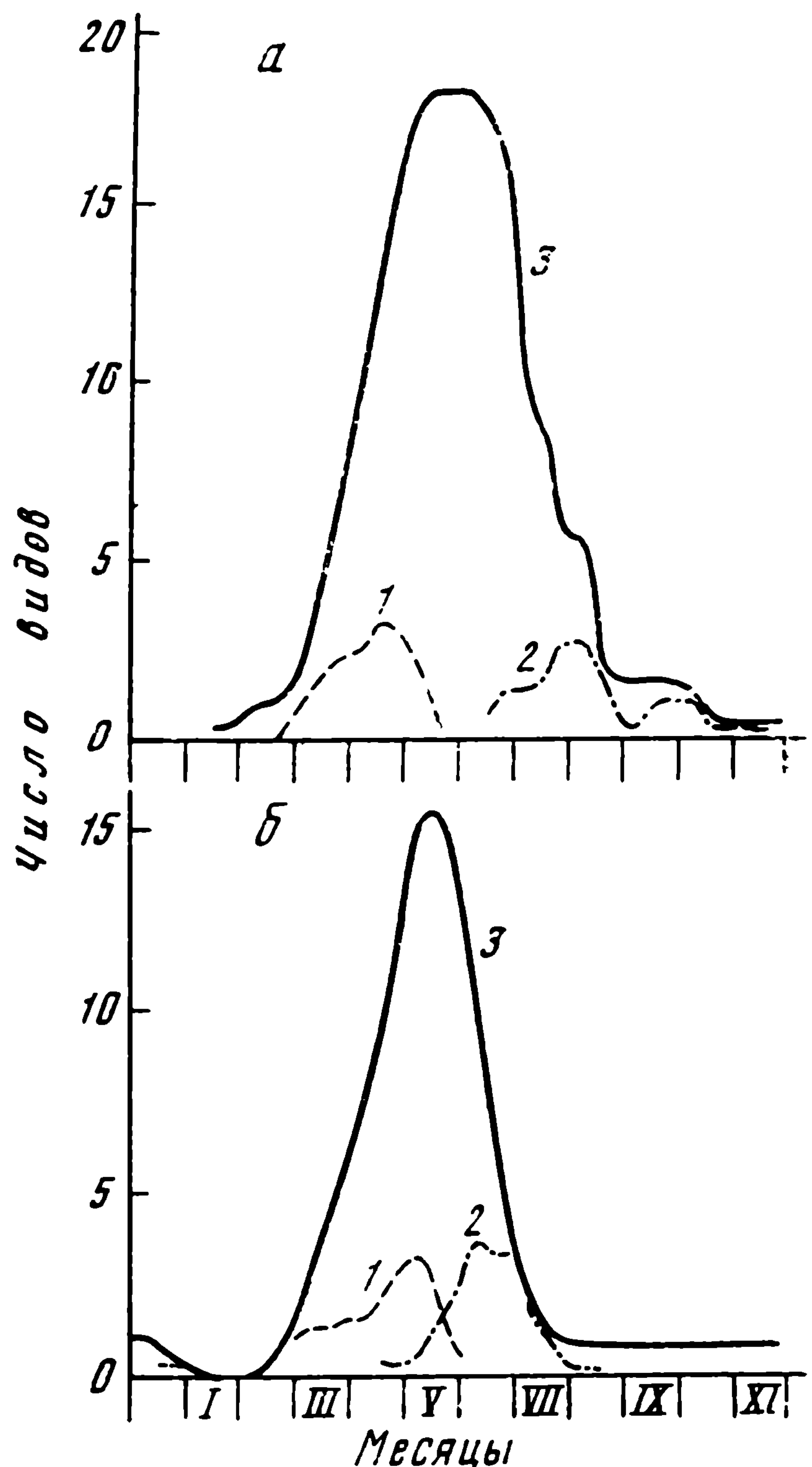




**Рис. 1.** Климограммы Сочи (*а*) и Ялты (*б*) по многолетним данным

1 — средняя месячная температура; 2 — среднее количество осадков за месяц, мм; 3 — сухо период

**Рис. 2.** Динамика численности интродуцентов в Сочи (*а*) и в Ялте (*б*)

1 — начинающие рост; 2 — оканчивающие рост; 3 — одновременно растущие

Во влажных условиях климата Сочи большинство листопадных видов также имеют более продолжительный период роста, только у *Spartium junceum* он остается неизменным в обоих пунктах, а у *Albizzia julibrissin* в Сочи — уменьшается на 11 дней. Весьма вероятно, что продолжительность периода роста у листопадных видов обусловлена их мезофитностью, и в благоприятных условиях влажных субтропиков они растут более длительное время.

Современные местообитания *Spartium junceum* приурочены к сухим прибрежным склонам Средиземноморья с бедными шиферными или известковыми почвами. Формирование в крайне засушливых условиях наложило отпечаток ксероморфности на биологию и морфологию растений. Мелкие, опушенные с обоих сторон листья, развивающиеся в период роста побегов, опадают через три месяца: ассимиляционную роль выполняют зеленые одно- и двухлетние побеги. Мощная корневая система и симбиоз с азотосинтезирующими бактериями улучшают почвенное питание. Подобно большинству ксерофитов, *Spartium junceüm* сохраняет присущий ему период роста в засушливых условиях и при повышенном увлажнении.

Современный ареал *Albizzia julibrissin* дизъюнктивный: небольшой район Восточного Закавказья (Ленкорань) и саванны в области Юньнанского плоскогорья [11]. Сухость климата, усилившаяся в Ленкорани в конце третичного периода, по-видимому, стушевала гигрофитные черты тропических предков *Albizzia julibrissin* и придала структуре и ритму

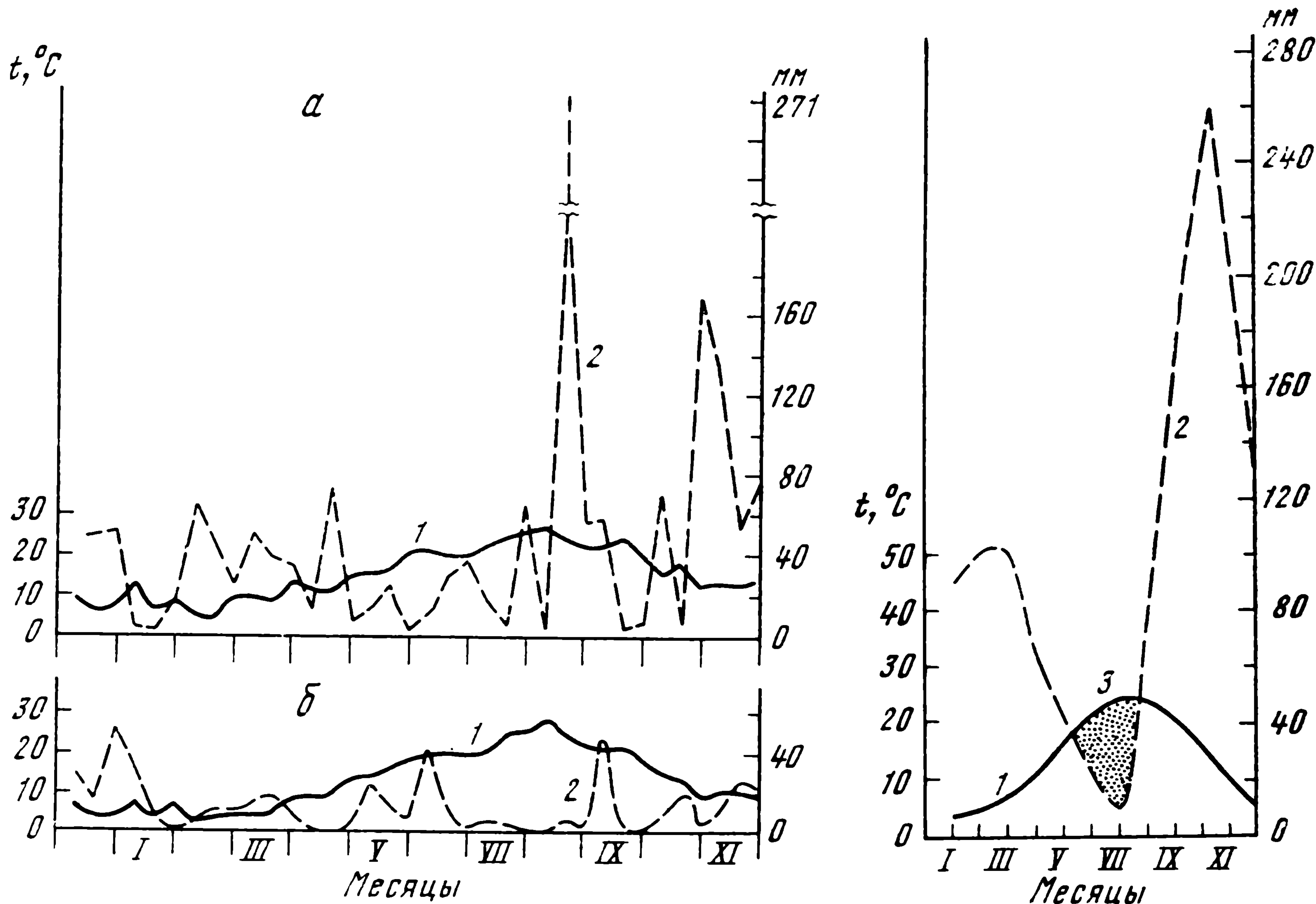



**Рис. 3.** Количество осадков и среднедекадная температура за 1971 г. в Сочи (*а*) и в Ялте (*б*)

Обозначения те же, что на рис. 1

**Рис. 4.** Климограмма Ленкорани по многолетним данным

Обозначения те же, что на рис. 1

роста растений ксерофитный характер. Период роста альбиции совпадает с периодом минимальных осадков на Южном берегу Крыма и в Ленкорани (рис. 4), а в Сочи — сокращается на 11 дней.

Как видно из табл. 2, *Arbutus unedo* зацветает в Ялте раньше, чем в Сочи, почти одновременно начинают цвести *Albizzia julibrissin*, *Corylus avellana* и *Platanus orientalis*. Остальные виды в Сочи зацветают раньше: на 6—11 дней раньше зацветают *Buxus sempervirens*, *Quercus ilex*, *Laurocerasus lusitanica*, *Pistacia lentiscus*, *Cornus mas*; на 12—19 дней — *Laurocerasus officinalis*, *Nerium oleander*, *Spartium junceum*, *Prunus cerasifera*, *Myrtus communis*, *Quercus suber*, *Ilex aquifolium*; *Cercis siliquastrum* и *Laurus nobilis* зацветают в Сочи на 23—26 дней раньше, чем в Крыму. Заканчивается цветение всех видов (за исключением *Arbutus unedo*) в Сочи раньше, что, по-видимому, определяется более ранним началом вегетации и цветения.

Цветение ксеромезофита *Arbutus unedo* начинается и кончается в Сочи позже, чем в Никитском ботаническом саду (на 14 и 40 дней соответственно), что сопряжено с временем цветения (осень) при невысокой температуре (до 10—11°), которая в Сочи наблюдается позднее и сохраняется дольше, чем на Южном берегу Крыма.

Все вечнозеленые виды, кроме *Myrtus communis* и *Nerium oleander*, заканчивают цветение до наступления максимальных температур, а на Южном берегу Крыма — еще до прекращения дождей. Эти виды являются ксеромезофитами и составляют группу летнецветущих растений.

У листопадных цветение заканчивается с наступлением лета, только *Albizzia julibrissin* и *Spartium junceum* цветут в летние засушливые месяцы, что нашло отражение в морфологии генеративных побегов. У *Spar-*

Таблица 1

*Фенология роста вечнозеленых и листопадных растений в Сочи и в Ялте*

| Вид | Сочи | | Ялта | | Продолжительность периода роста | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | начало | конец | начало | конец | Сочи | Ялта |
| | **Вечнозеленые** | | | | | |
| *Arbutus unedo* L. | 6.IV* / 22.III | 2.VIII / 5.VII | 4.V / 7.IV | — / 8.VI | 118 / 105 | — / 62 |
| *Buxus sempervirens* L.** | 23.III / 26.I | 27.VII / 4.X | 25.III / 30.III | — / 18.V | 105 / 251 | — / 49 |
| *Ilex aquifolium* L.** | 2.IV / 26.IV | 28.VII / 3.VIII | 8.V / 28.IV | — / 2.VI | 117 / 99 | — / 35 |
| *Laurocerasus lusitanica* Roem. | 17.IV / 19.IV | 23.VII / 2.VII | 19.IV / 2.V | — / 4.VI | 97 / 74 | — / 39 |
| *L. officinalis* Roem. | 19.IV / 26.IV | 22.VII / 24.VI | 1.V / 6.V | — / 2.VI | 94 / 59 | — / 27 |
| *Laurus nobilis* L.** | 10.IV / 2.IV(4.VIII) | 25.VII / 22.VI(10.XI) | 20.IV / 4.V | — / 8.VI | 106 / 179 | — / 35 |
| *Myrtus communis* L.** | 22.IV / 9.IV | 26.VII / 27.XII | — / 26.III(7.VIII) | — / 1.VII | 95 / 262 | — / 96 |
| *Nerium oleander* L. | 10.IV / 17.IV | 18.IX / 30.IX | 14.IV / 15.V | — / 1.VIII | 161 / 166 | — / 78 |
| *Pistacia lentiscus* L.** | 30.IV / 30.IV | 2.IX / 2.IX | 3.V / 18.V | — / 1.VII | 125 / 125 | — / 44 |
| *Quercus ilex* L.* | 20.IV / 7.V | 21.VII / 23.VII | 2.V / 6.V | — / 1.VI | 91 / 77 | — / 26 |
| *Q. suber* L.* | 10.V / 21.IV(28.VII) | 8.VIII / 2.VII(30.IX) | 9.V / 11.V | — / 10.VI | 90 / 135 | — / 30 |
| | **Листопадные** | | | | | |
| *Albizzia julibrissin* Durazz. | 15.V / 3.V | 10.VIII / 10.VIII | 27.IV / 30.IV | — / 18.VIII | 87 / 99 | — / 110 |
| *Cercis siliquastrum* L. | 14.IV / 8.IV | 8.VII / 30.VI | 19.IV / 19.IV | — / 2.VI | 85 / 83 | — / 44 |
| *Cornus mas* L. | 9.IV / 3.III | 12.VIII / 10.VIII | — / 25.III | — / 30.V | 125 / 160 | — / 66 |
| *Corylus avellana* L. | 5.IV / 7.III | 24.VII / 22.VII | 18.III / 16.III | — / 15.VI | 110 / 137 | — / 91 |
| *Platanus orientalis* L. | 18.IV / 29.III | 26.VII / 5.VIII | 1.IV / 7.IV | — / 20.VI | 99 / 129 | — / 74 |
| *Prunus cerasifera* Ehrh. | 18.III*** | 10.VIII | 25.II | 30.VI | 145 | 125 |
| *Spartium junceum* L. | 18.IV*** | 29.VII | 1.III | 10.VI | 102 | 101 |

* В числителе—средние многолетние данные, в знаменателе—данные за 1971 г. ** Виды, имеющие в Крыму вторичный рост. *** Данные за 1971 г.

*tium junceum* генеративный побег неспециализированный, к началу роста на основных побегах закладываются только меристематические бугорки цветков, а на силлептических побегах, также заканчивающихся соцветиями, даже вегетативные органы сформированы не полностью. Появлению соцветия *Albizzia julibrissin* предшествует развитие до 11

Таблица 2

*Фенология цветения вечнозеленых и листопадных видов в Сочи и Ялте (по средним многолетним данным).*

| Вид | Сочи | | Ялта | | Продолжительность периода цветения, дни | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | начало | конец | начало | конец | Сочи | Ялта |
| | | | Вечнозеленые | | | |
| *Arbutus unedo* L. | 17. X | 23.XII | 3. X | 13. XI | 67 | 41 |
| *Buxus sempervirens* L. | 18.III | 10. IV | 24. III | 13. IV | 23 | 20 |
| *Ilex aquifolium* L. | 26.IV | 13. V | 14. V | 29. V | 17 | 15 |
| *Laurocerasvs lusitanica* Roem. | 24. V | 13. VI | 4. VI | 19. VI | 20 | 15 |
| *L. officinalis* Roem. | 11.IV | 1. V | 23. IV | 11. V | 20 | 18 |
| *Laurus nobilis* L. | 7.IV | 6. V | 3. V | 19. V | 30 | 16 |
| *Myrtus communis* L. | 3.VII | 24.VII | 17.VII | 30.VII | 21 | 13 |
| *Nerium oleander* L. | 9.VI | 7. IX | 21. VI | 27. IX | 91 | 98 |
| *Pistacia lentiscus* L. | 5. V | 17. V | 16. V | 2. VI | 12 | 17 |
| *Quercus ilex* L. | 21. V | 2. VI | 29. V | 6. VI | 12 | 8 |
| *Q. suber* L. | 22. V | 2. VI | 6. VI | 13. VI | 11 | 7 |
| | | | Листопадные | | | |
| *Albizzia julibrissin* Durazz. | 28.VI | 13.VIII | 1.VII | 27.VIII | 46 | 57 |
| *Cercis siliquastrum* L. | 12.IV | 12. V | 5. V | 26. V | 30 | 21 |
| *Cornus mas* L.* | 17. II | 29. III | 26. II | 14. IV | 40 | 48 |
| *Corylus avellana* L.* | 15. II | 3. III | 12. II | 26. III | 16 | 43 |
| *Prunus cerasifera* Ehrh.* | 3.III | 23. III | 17. III | 16. IV | 20 | 30 |
| *Spartium junceum* L. | 16. V | 25. VI | 29. V | 6. VII | 40 | 39 |
| *Platanus orientalis* L. | 16.IV | 30. IV | 16. IV | 2. V | 14 | 16 |

* Виды местные.

крупных, дважды перистых листьев, к началу же роста в почках находится 5—6 примордиев листьев.

Таким образом, ритм цветения изученных видов взаимосвязан с ритмом роста и подчинен влиянию факторов температуры и влажности.

Дальнейшее изучение ритма роста и цветения видов в экологических условиях разных районов Средиземноморской флористической области может дать новый и важный материал для практики интродукции.

Наблюдения, проведенные нами на небольшом количестве видов, показали, что виды, обладающие мезоморфными чертами, довольно пластичны при интродукции в районы Средиземноморской флористической области с различными климатическими условиями.

В субаридных субтропиках Южного берега Крыма период роста растений значительно короче, чем в условиях влажных субтропиков Черноморского побережья Кавказа.

Растения видов, с более узко специализированными ксерофитными признаками, сохраняют одинаковый ритм развития в условиях различных районов Средиземноморской флористической области.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Лапин П. И.* 1967. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 65.
2. *Лапин П. И., Сиднева С. В.* 1968. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 69.

3. *Шулькина Т. В.* 1971. Прогнозирование успешности интродукции по данным фенологии.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 79.
4. *Петрова И. П.* 1971. К вопросу об интродукции среднеазиатских древесных растений в Европейской части СССР.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 78.
5. *Крылова И. Л.* 1967. Ритм развития некоторых дикорастущих растений в условиях культуры.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 67.
6. *Смольский Н. В.* 1971. Интродукция субтропических растений в Туркменской ССР.— Бюлл. Гл. бот. сада., вып. 81
7. *Плотникова Л. С.* 1971. Интродукция древесных растений китайско-японской флористической подобласти в Москве. М., «Наука».
8. *Голубев В. Н.* 1969. К методике составления кривых цветения растительных сообществ.— Бюлл. МОИП, отд. биол., 74, вып. 2.
9. *Вульф Е. В.* 1944. Историческая география растений. История флор земного шара. М.— Л., Изд-во АН СССР.
10. *Малеев В. П.* 1940. Основные этапы истории растительности Средиземноморья в четвертичный период.— Известия Всес. геогр. об-ва, № 2.
11. *Гроссгейм А. А.* 1940. Реликты Восточного Закавказья. Баку.

Ордена Трудового Красного Знамени
Государственный Никитский ботанический сад
Ялта

Научно-исследовательская лесная опытная станция
«Дендрарий»
Сочи

---

# К ИНТРОДУКЦИИ *ARUNDO DONAX* L. В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

*Ю. Б. Овчинников, Л. А. Каржавина*

В целлюлозно-бумажной промышленности наряду с традиционным сырьем — древесиной широко используются и травянистые растения. Лучшим недревесным сырьем является тростник обыкновенный (*Phragmites communis* Trin.). В дельте Волги на тростнике работает единственное в стране предприятие — Астраханский целлюлозно-картонный комбинат. Получить устойчивые урожаи тростника обыкновенного возможно при условии избыточного его обводнения. Арундо тростниковый (*Arundo donax* L.) выгодно отличается от тростника тем, что хорошо растет и дает высокие урожаи без затопления. Этот вид произрастает в районах с длинным вегетационным периодом и характеризуется крайне низкой морозоустойчивостью. Область его распространения — Италия, Франция, Испания, Португалия, а также Канарские и Азорские острова. В СССР арундо произрастает в южных районах Закавказья и Средней Азии [1—3]. Биоморфологические и анатомические признаки арундо определяют его как ценное сырье для целлюлозно-бумажной промышленности [4—7]: высота его стеблей достигает 6,5 м, диаметр на первом междоузлии —5 см, плотность произрастания —38 стеблей на 1 м $^2$, урожайность воздушно-сухой массы 25—75 т/га. Содержание целлюлозы в стеблях арундо более 40%, а выход ее с 1 га составляет 10—12 т. Длина волокон колеблется от 1 до 4 мм (у обыкновенного тростника 0,8—1,8 мм). Как декоративное растение арундо можно с успехом использовать для озеленения парков и скверов в городах южной зоны.

Лаборатория биологии и воспроизводства тростника Астраханского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института целлюлозно-бумажной промышленности провела исследования по интродукции

арундо в условиях дельты Волги. Работ в этом направлении известно очень мало, вероятно, потому, что арундо редко удается интродуцировать севернее широт его ареала. Исследования проводились с 1970 г. на экспериментальном участке, обнесенном валом, на о. Колочный, Камызякского района, Астраханской области. Корневища арундо были доставлены из Бардинского района Азербайджанской ССР. Посадка произведена 20 февраля 1970 г. корневищными черенками, длиною 10—15 см, имевшими по 1—3 почки. Черенки высажены квадратно-гнездовым способом (2 $\times$ 2 м) на глубину 20—25 см. Площадь опытного участка — 400 м$^2$; на зиму корневища укрывали сухой травой.

Цель настоящего исследования — выявить почвенные условия, необходимые для успешного произрастания арундо, изучить зимостойкость, формирование корневой системы, побегообразование, динамику роста и урожайности.

Почвы опытного участка лугово-болотные суглинистые. Верхний горизонт (20 см) сложен тяжелым суглинком, глубже чередуются супесь и тяжелая глина. Ниже 80 см обнаруживается сизый мокрый песок с обилием ракушек, ржавчины и марганцевых конкреций. На глубине 96 см залегают засоленные грунтовые воды. Удельный вес почвы по всему профилю равен 2,71—2,74 г/см$^3$, объемный вес с глубиной возрастает от 1,31 до 1,53 г/см$^3$. Относительная влажность почвы в период вегетации — высокая. Весной, с началом паводка, когда грунтовые воды близко поднимаются к поверхности почвы, влажность достигает 88—96%. В июле она уменьшается до 58—48%.

Химический анализ почвы участка показал, что общая сумма солей в корнеобитаемом слое (0—20 см) достигает 2,5%. Соли по профилю распределяются в убывающем порядке, засоление сульфатно-хлоридное. Высокое содержание солей объясняется близким залеганием грунтовых вод, минерализация которых достигает 10—13 г/л. Отсутствие сомкнутого травянистого покрова, высокая летняя температура (абсолютный максимум июля + 38°) вызывают усиленное испарение и аккумуляцию в верхних слоях почвы большого количества водорастворимых солей.

Для сравнительной характеристики почвенных условий произрастания арундо был сделан химический анализ почвы из естественных зарослей арундо (с. Лемберан Бардинского района Азербайджанской ССР). Образцы почвы брали весной 1973 г. послойно в корнеобитаемом слое (0—40 см). Результаты анализа показали, что сумма солей в слое 0—40 см составляет 0,7%. Таким образом, по содержанию солей в почве опытный участок отличался от естественных мест произрастания арундо, что оказало влияние на его рост в условиях дельты Волги.

Метеорологические условия зимой 1970/1971 г. сложились вполне благоприятно (табл. 1). Температура воздуха не опускалась на участке ниже —11°, а почвы ниже —3°. Глубина промерзания почвы колебалась от 5 до 19 см, а на закрытой поверхности от 3 до 18 см. Почва оттаяла полностью 23 марта. Корневища арундо благополучно перезимовали. Зима второго года интродукции (1971/72 г.) была на редкость суровой (см. табл. 1). Абсолютная минимальная температура воздуха на участке в течение 25 дней (с 14.I по 7.II) достигала —24°. На поверхности почвы температура опускалась до —21°, а на глубине заделки корневищ (10 см) до —6°. Максимальная глубина промерзания почвы была 40—50 см. По данным М. М. Али-заде [6], корневища арундо повреждаются при кратковременной минимальной температуре —21—22°. В наших условиях корневая система арундо хорошо переносит длительную минимальную температуру до —24%. Весной 1972 г. почки возобновления на корневищах дали хорошие молодые побеги. Благоприятно перенес арундо и менее суровую зиму 1972/1973 г.

При изучении динамики роста побегов арундо большое внимание уделялось активности их выхода на поверхность почвы, так как в даль-

Таблица 1

*Характеристика температурного режима на плантациях арундо тростникового*

| Показатель | 1970/71 г. | 1971/72 г. | 1972/73 г. | Среднее за 1970—1973 гг. |
|---|---|---|---|---|
| **Среднемесячная температура** | | | | |
| **Декабрь** | | | | |
| Температура | | | | |
| воздуха | —3,0 | 1,2 | —1,0 | —0,9 |
| поверхности почвы | —3,2* / —2,9 | 1,0 / 2,4 | —0,3 / 1,1 | —0,8 / 0,2 |
| почвы на глубине, см | | | | |
| 10 | 0,6 / 0,8 | 1,7 / 2,9 | 1,0 / 1,9 | 1,1 / 1,8 |
| 25 | 2,1 / 2,5 | 3,6 / 4,5 | 1,9 / 2,3 | 2,5 / 3,1 |
| **Январь** | | | | |
| Температура | | | | |
| воздуха | —1,9 | —14,5 | —11,0 | —9,1 |
| поверхности почвы | 2,4 / —1,5 | —13,0 / — 9,0 | — 9,3 / — 4,8 | —6,6 / —5,1 |
| почвы на глубине, см | | | | |
| 10 | 0,6 / 0,0 | — 5,0 / — 3,0 | — 3,0 / — 2,0 | —2,8 / —1,6 |
| 25 | 0,0 / 0,8 | — 2,0 / — 1,3 | — 1,4 / — 1,2 | —1,1 / —0,5 |
| **Февраль** | | | | |
| Температура | | | | |
| воздуха | —6,0 | —9,2 | —0,5 | —5,2 |
| поверхности почвы | —6,3 / —5,2 | —9,0 / —8,0 | —1,0 / —2,0 | —5,4 / —5,0 |
| почвы на глубине, см | | | | |
| 10 | —2,2 / —1,8 | —4,0 / —4,0 | —1,1 / —1,2 | —2,4 / —2,3 |
| 25 | —1,7 / —1,0 | —3,0 / —3,0 | —0,5 / —0,5 | —1,7 / —1,5 |
| **Март** | | | | |
| Температура | | | | |
| воздуха | —2,0 | 0,6 | 5,6 | 1,4 |
| поверхности почвы | —1,2 / —2,5 | 1,0 / —2,0 | 6,0 / 3,6 | 1,2 / —0,3 |
| почвы на глубине, см | | | | |
| 10 | —1,9 / —1,6 | —1,6 / —2,0 | 2,5 / 2,0 | —0,3 / —0,5 |
| 25 | —1,5 / —0,9 | —1,0 / —2,1 | 3,0 / 2,5 | 0,1 / —0,1 |
| **Средняя температура за 4 месяца** | | | | |
| Температура | | | | |
| воздуха | —3,2 | —5,4 | —1,7 | —3,4 |
| поверхности почвы | —2,0 / —3,0 | —5,0 / —4,1 | —1,1 / —0,5 | —3,3 / —2,5 |
| почвы на глубине, см | | | | |
| 10 | —1,0 / 0,6 | —2,2 / —1,1 | —0,1 / 0,1 | —1,1 / —0,5 |
| 25 | —0,2 / 0,3 | —0,6 / —0,4 | 0,7 / 0,8 | 0,0 / 0,2 |

окончание таблицы 1

| Показатель | 1970/71 г. | 1971/72 г. | 1972/73 г. | Средняя за 1970—1973 гг. |
|---|---|---|---|---|
| | Абсолютный минимум | | | |
| Температура | | | | |
| воздуха | —11,0 | —24,0 | —20,0 | —18,3 |
| поверхности почвы | —10,5/—9,5 | —21,0/—16,0 | —15,0/—12,0 | —15,5/—12,5 |
| почвы на глубине, см | | | | |
| 10 | —4,0/—3,0 | —9,0/—6,0 | —7,0/—4,0 | —6,6/—4,3 |
| 25 | —3,0/—2,0 | —4,0/—4,0 | —3,0/—2,0 | —4,0/—2,6 |

* В числителе—температура незащищенной почвы, в знаменателе—температура почвы, покрытой разнотравьем.

нейшем от этого зависит величина получаемого урожая. В условиях дельты Волги молодые побеги арундо появляются на поверхности почвы в первой декаде мая, а иногда во второй-третьей декаде апреля, что связано со временем наступления устойчивых положительных температур. Отрастание побегов с мая по июль замедленное. По нашему мнению, это обусловлено близким залеганием грунтовых вод.

Опытный участок арундо осушен и изолирован от весенних паводков; соседние участки, где растет тростник обыкновенный, затопляются с апреля. В мае уровень воды на этих участках достигает 21—64 см. В результате насыщения соседних участков, уровень грунтовых вод на опытной плантации поднимается до 36—40 см от поверхности почвы и создается чрезмерное увлажнение корнеобитаемого слоя почвы. Так как корневища арундо не имеют хорошо развитых воздухоносных полостей (в сравнении с тростником обыкновенным), то они страдают от недостатка кислорода [7]. По окончании паводка уровень грунтовых вод понижается до 80—90 см, почва хорошо прогревается и просыхает. Температура на глубине заделки корневищ повышается с 18 до 23°, что способствует повышению активности появления побегов и ускорению их роста.

В первый год интродукции арундо растет медленно и за вегетационный период образует от одного до трех побегов в кусте. Максимальная высота стеблей —134 см, урожайность их в воздушно-сухом состоянии составляет 8 т/га. Наблюдения показали, что и на второй год арундо не образует сплошной заросли, а формирует отдельные куртины в результате чего получается ложный куст, в котором насчитывается 10—12 побегов. Максимальная высота стеблей к концу вегетации —250 см. На третий год количество побегов в куртине увеличивается до 25 и высота их достигает 268 см. Темно-зеленые листья прочно удерживаются на стеблях до ноября. Длина листьев колеблется от 46 до 60 см, количество на одном стебле — в пределах 12—17 шт. Число междоузлий на стебле достигает 21—24 при средней длине междоузлия 9,5 см. Урожай стеблей (без листьев) при 15%-ной влажности в 1973 г. составил 33,5 т/га, что на 4,5 т превышало урожай 1972 г. Ниже приводятся сведения о продолжительности вегетации, урожайности и данные измерения стеблей (табл. 2).

По данным Н. С. Гладковой [3], в Узбекистане арундо за один вегетационный период образует побеги четырех порядков. В условиях дельты Волги арундо на третий год развития за вегетационный период формирует побеги трех поколений [1]. Побеги первого поколения появляются

[1] Термин «поколение», на наш взгляд, здесь более уместен, так как речь идет о сроках появления побегов, а термин «порядок» — выражает последовательность ветвления.

Таблица 2

*Характеристика некоторых признаков арундо тростникового*

| Показатель | 1971 г. | 1972 г. | 1973 г. | Среднее за 3 года |
|---|---|---|---|---|
| Продолжительность периода вегетации, дни | 119,0 | 154,0 | 164,0 | 145,0 |
| Суточный прирост стеблей, см | | | | |
| минимальный | 0,3 | 0,6 | 0,8 | 0,6 |
| максимальный | 0,6 | 2,6 | 3,2 | 2,1 |
| средний | 0,5 | 1,3 | 1,7 | 1,1 |
| Число стеблей в кусте | | | | |
| минимальное | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 2,3 |
| максимальное | 4,0 | 12,0 | 25,0 | 13,6 |
| среднее | 2,0 | 5,8 | 14,4 | 7,4 |
| Высота стебля, см | | | | |
| минимальная | 86,0 | 85,0 | 85,0 | 85,3 |
| максимальная | 134,0 | 250,0 | 268,0 | 208,3 |
| средняя | 106,1 | 164,0 | 177,7 | 149,2 |
| Диаметр стебля у основания, см | | | | |
| минимальный | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 0,9 |
| максимальный | 1,1 | 2,2 | 2,9 | 2,0 |
| средний | 0,9 | 1,4 | 1,7 | 1,3 |
| Толщина стенки стебля, см | | | | |
| минимальная | — | — | 0,2 | 0,2 |
| максимальная | — | — | 0,55 | 0,55 |
| средняя | — | — | 0,41 | 0,41 |
| Вес одного стебля (без листьев и влагалищ), г | | | | |
| минимальный | — | — | 97,8 | 97,8 |
| максимальный | — | — | 239,0 | 239,0 |
| средний | — | — | 169,6 | 169,6 |
| Урожай воздушно-сухой массы, т/га | 8,0 | 29,0 | 33,5 | 23,5 |

на поверхности почвы в апреле-мае, второго — в июне, третьего — в августе. Побеги разных поколений отличаются динамикой роста и играют различную роль в формировании надземной массы. Основу урожая стеблей арундо составляют побеги первого и второго поколений. Побеги третьего поколения отрастают всего на высоту 50—60 см, иногда 10—20 см и с наступлением холодов в октябре заканчивают вегетацию.

Раскопки в различных точках опытного участка в конце периода вегетации показали, что корневища арундо располагаются в почве плагиотропно на глубине 15—20 см. Корневища имеют от 4 до 30 почек возобновления, которые дают начало новым побегам в течение всего периода вегетации. Высота конусов нарастания верхушечных почек к концу вегетации достигает 0,2—7,2 см. Некоторые из таких почек находятся на глубине 5—12 см от поверхности почвы. Зимой это наиболее уязвимые части корневищ, повреждающиеся при низкой температуре. Из верхушечных почек весной появляются первые молодые побеги. Когда конус нарастания достигает высоты 1—2 см, на нем уже отчетливо обозначены бугорки новых боковых придаточных почек. От корневищ отходят шнуровидные придаточные корни желтоватой окраски, 0,2—0,9 см толщиной. В условиях Азербайджана придаточные корни углубляются в почву до 1—1,5 м, а иногда 50—70 см. В результате раскопок выяснилось, что придаточные корни углубляются в почву не более чем на 45—60 см. Препятствием, задерживающим рост корней глубже, являются грунтовые воды, что согласуется с данными М. Я. Надарейшвили для Колхидской низменности [7].

## ВЫВОДЫ

В результате трехлетних исследований выявлено следующее. Интродукция арундо тростникового в дельту Волги возможна, но при условии укрытия корневищ на зиму в первые два года.

Почки возобновления на корневищах арундо выдержали здесь абсолютную минимальную температуру —24°, наблюдавшуюся в течение 25 дней. Первые побеги на поверхности почвы появляются в апреле-мае. Большая засоленность и сильная минерализация грунтовых вод заметно влияют на рост арундо тростникового. Максимальная высота стеблей в конце вегетационного периода, по данным 1973 г., достигает 268 см. За время вегетации у арундо образуются три поколения побегов — майское, июньское и августовское. Основную массу урожая составляют побеги первого и второго поколений. В 1973 г. урожай достигал 33,5 т с 1 га, что в 5,5 раза превышает урожай тростника обыкновенного в естественных условиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бабаев Н. Б.* 1970. Агротехнические мероприятия по повышению урожайности стеблей тростника испанского (*Arundo donax* L). в Азербайджане.— В кн. «Ресурсы тростникового сырья и биологические основы его воспроизводства». Астрахань.
2. *Гавриленко Б. Д.* 1962. Арундо тростниковый (*Arundo donax* L.) в восточной Грузии.— Вестник Тбилисск. бот. сада, вып. 68.
3. *Гладкова Н. С.* 1971. Особенности побегообразования у *Arundo donax* L.— В сб. «Интродукция и акклиматизация растений», вып. 8. Ташкент.
4. *Кроткевич П. Г.* 1958. Арундо тростниковый — высокоурожайное растение для целлюлозной промышленности.— Известия АН УССР, № 10.
5. *Прилипко Л. И.*, *Алиев Р. А.*, *Богданов М. П.*, *Гаджиев Б. Д.*, *Маилов А. И.* 1961. Перспективы использования природных запасов тростника и арундо тростникового для целлюлозно-бумажной промышленности в Азербайджане.— Известия АН АзССР, № 7.
6. *Али-Заде М. М.* 1970. Интродукция тростника испанского (*Arundo donax* L.) в Бакинском ботаническом саду.— В кн. «Ресурсы тростникового сырья и биологические основы его воспроизводства». Астрахань.
7. *Надарейшвили М. Я.* 1973. Биология и агротехника возделывания арундо тростникового (*Arundo donax* L.) в Колхидской низменности Грузинской ССР. Автореф. канд. дисс. Баку

**Астраханский филиал
Всесоюзного научно-исследовательского института
целлюлозно-бумажной промышленности**

---

# СЕЗОННЫЙ РОСТ СОСНЫ ЭЛЬДАРСКОЙ В ТУРКМЕНИИ

*И. И. Севертока*

Среди экзотических древесных пород, которые проходят испытание в зеленом строительстве пустынных районов Туркмении, особое внимание привлекает реликт третичного периода — сосна эльдарская (*Pinus eldarica* Medw.), обладающая высокими декоративными качествами.

В естественном состоянии она сохранилась только на небольшом участке Эльдарской степи на хребте Эйляр оюги, раположенном в северо-западной части Азербайджана. Район ее произрастания характеризуется следующими показателями: годовое количество осадков, выпадаю-

щих в основном осенью и зимой, не превышает здесь 130—140 мм; абсолютный минимум температуры —20° (в январе), абсолютный максимум — 42° (в июле); почвы маломощные, скелетные, глинистые, бедные гумусом [1]. Высокая щелочность всех почвенных проб, взятых в разных местах хребта на разных высотах (200—600 м над ур. м.), свидетельствует о богатстве почвы карбонатными солями. pH солевой вытяжки составляет 7,3 [2].

Засухо- и жароустойчивость, солевыносливость, малая требовательность к почвам делают сосну эльдарскую незаменимой породой для интродукции в специфические условия Туркмении.

Сосна эльдарская в условиях Ашхабада — одна из быстрорастущих древесных пород, переносит здесь абсолютный минимум —25°, не страдает от высокой летней температуры, достигающей +46°, и хорошо переносит сухость воздуха, относительная влажность которого в Ашхабаде летом падает до 4—6% [3].

В данной статье освещаются результаты наблюдений 1973 г. за сезонным ростом сосны эльдарской.

Ритм роста и развития сосны эльдарской изучали многие авторы [4—8], которые установили, что в Азербайджане (на Апшероне) и в Грузии она дает от 2 до 5 приростов за сезон, достигающих (в зависимости от климатических условий, возраста дерева и уровня агротехники) длины от 10—15 до 100—150 см. В первые три года жизни растения растут медленно, на 4—8-м году рост заметно ускоряется, а после 8—10 лет — замедляется. В. З. Гулисашвили [4] считает, что способность сосны эльдарской давать вторичный прирост обусловлена не только наследственно, но и исторически.

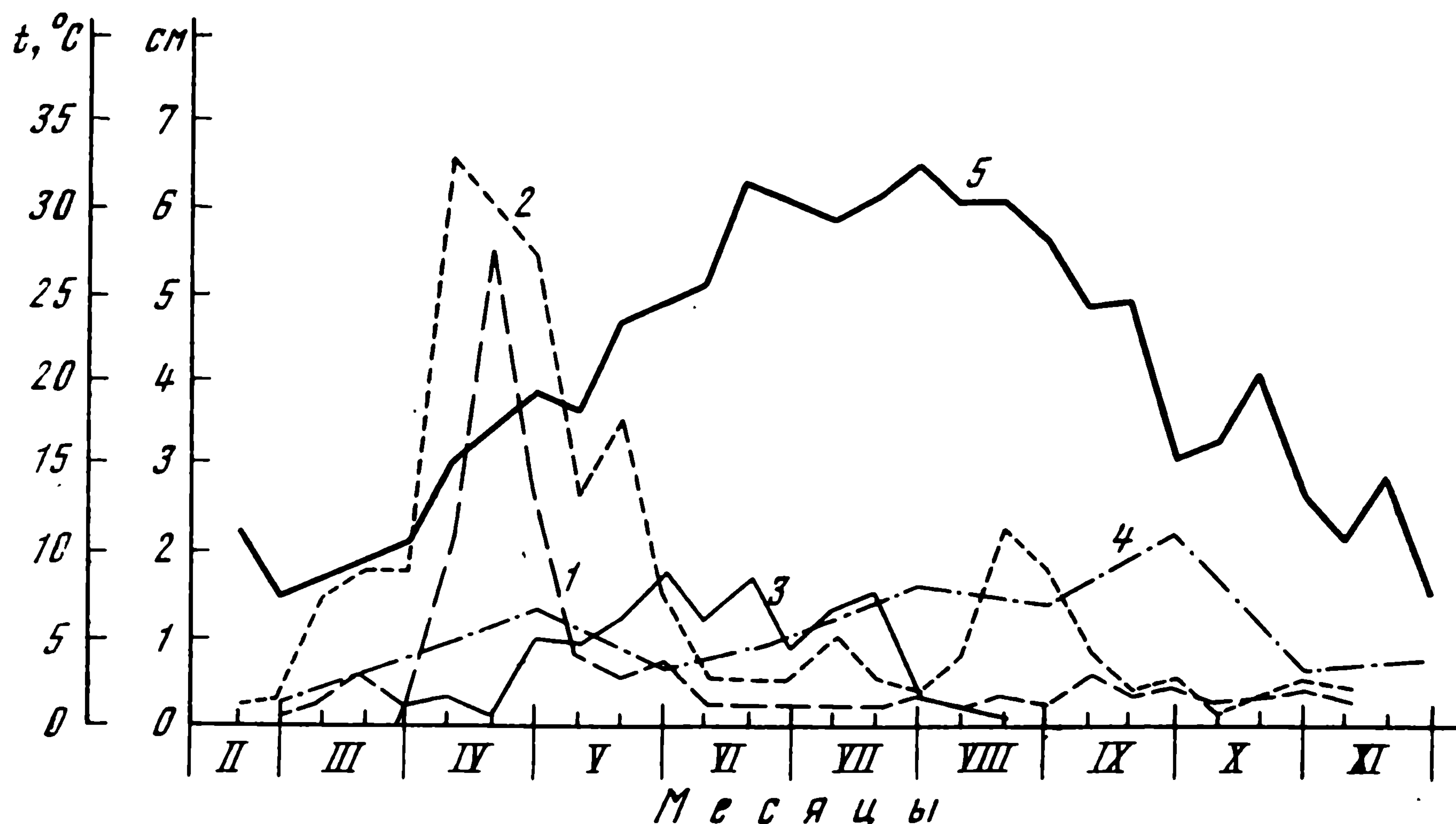
Согласно исследованиям Т. И. Славкиной [9] в Узбекистане, главный побег двух-, трехлетних растений в течение вегетации имеет 2—3 прироста, четырех-, пятилетних — 4—5. Прирост у растений увеличивается с двух-, трехлетнего возраста до 6 лет, а затем несколько замедляется; в росте главного и боковых побегов наблюдается ритмичность.

Для наших исследований взято по 10 растений эльдарской сосны разного возраста. Прирост верхушечных, боковых побегов и хвои измеряли через каждые 10 дней, а прирост побегов по диаметру — через каждый месяц от начала роста до конца вегетации. Данные измерений сведены в таблицу, из которой следует, что до двухлетнего возраста сеянцы в течение вегетации не имеют повторных приростов. У двухлетних растений продолжительность роста на 40 дней больше, чем у одно-

*Число приростов и продолжительность периода роста сосны эльдарской в условиях Ашхабада (1973 г.)*

| Возраст растений, лет | Начало роста побега | Длина прироста, см | | | | | | | | Годовой прирост, см | Окончание роста побега | Продолжительность роста, дни |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | | |
| 1 | 26.III | 17,3 | — | — | — | — | — | — | — | 17,3 | 21.IX | 180 |
| 2 | 15.III | 19,9 | — | — | — | — | — | — | — | 19,9 | 20.X | 220 |
| 3 | 15. II | 24,2 | 7,3 | 6,1 | 2,7 | — | — | — | — | 40,3 | 10.XI | 268 |
| 4 | 15. II | 27,1 | 11,4 | 8,7 | 6,2 | — | — | — | — | 53,3 | 30.X | 256 |
| 5 | 15. II | 19,0 | 13,7 | 11,4 | 99,8 | 7,4 | — | — | — | 61,3 | 10.XI | 268 |
| 7 | 20. II | 16,6 | 18,2 | 13,6 | 13,5 | 21,8 | 20,3 | 16,5 | — | 120,5 | 30.X | 249 |
| 8 | 20. II | 24,5 | 21,5 | 14,7 | 13,7 | 20,5 | 19,7 | 18,0 | 12,0 | 144,6 | 30.X | 249 |
| 20 | 28. II | 13,2 | 12,8 | 6,5 | 6,3 | 2,8 | — | — | — | 41,6 | 10.XI | 254 |
| 30 | 28. II | 16,3 | 9,2 | 4,6 | 3,3 | — | — | — | — | 33,4 | 30.X | 244 |

Примечание. Незаполненные графы означают отсутствие прироста.




Прирост (в см) надземных органов трехлетнего растения сосны эльдарской (среднедекадные данные) в 1973 г.

1 — верхушечные побеги; 2 — боковые побеги; 3 — хвоя; 4 — прирост ствола по диаметру; 5 — температура воздуха

летних; трех-, четырехлетние растения начинают вегетацию значительно раньше двухлетних, и период их роста удлиняется на 48 дней у трехлетних и на 38 у четырехлетних; растения этого возраста в течение вегетационного периода имели четыре прироста.

У пятилетних растений как и у более молодых побеги начинают расти со второй декады февраля, но продолжительность их роста на 48 дней больше, чем у двухлетних растений.

У семи-, восьмилетних растений начало и конец роста побегов совпадают; продолжительность их роста одинакова, но на 24 дня больше, чем у двухлетних растений.

Сокращение роста побегов у семилетних растений по сравнению с пятилетними связано, вероятно, с вступлением их в фазу семеношения. Величина прироста у растений возрастает непрерывно до восьмилетнего возраста включительно (см. таблицу).

Эти данные не согласуются с исследованиями М. И. Агамировой [9], которая наблюдала снижение прироста у семи-, восьмилетних растений в засушливых условиях Апшеронского полуострова.

Таким образом, с увеличением возраста растений продолжительность роста побегов сосны эльдарской меняется: до пятилетнего возраста она возрастает, а затем уменьшается, достигая продолжительности роста двухлетних растений. Число приростов по мере взросления растений увеличивается до восьми. После восьмилетнего возраста число приростов снижается. Так у 20-летних деревьев наблюдается пять приростов боковых побегов, а у 30-летних — четыре. Образование нескольких приростов в один вегетационный период и увеличение продолжительности роста побегов с возрастом — характерная особенность сосны эльдарской, что подтверждается и нашими данными.

Динамика ежедекадного прироста верхушечных, боковых побегов и хвои, а также месячного прироста по диаметру ствола показана на рисунке. Можно видеть (см. рисунок), что текущий прирост верхушечных и боковых побегов в весенний период увеличивается по мере возрастания температуры, достигая максимума в апреле-мае при среднедекадной температуре воздуха от 15,6—19,6 до 18,0—24,9° и относительной влажности 59—50%. В июне-июле, когда температура повышается от 25,6—30,1 до 29,4—32,4°, а относительная влажность понижается

до 30%, прирост замедляется; в конце августа при понижении температуры до 28° и увеличении относительной влажности он снова усиливается, но интенсивность роста побегов становится слабее, чем в весенние месяцы.

Рост хвои начинается в третьей декаде марта при среднедекадной температуре воздуха 10,2° и заканчивается во второй декаде августа при температуре 30,5°. Наибольший прирост отмечен в третьей декаде мая (1,8 см) при среднедекадной температуре 24,9°, второй декаде июня (1,7 см) при среднедекадной температуре 31,4° и второй декаде июля (1,5 см) при среднедекадной температуре 30,2°.

Таким образом, в росте хвои наблюдается несколько максимумов. Наиболее интенсивно растет хвоя в жаркие месяцы лета, когда рост побегов замедляется.

Рост ствола по диаметру начинается в конце третьей декады февраля при средней температуре 7,9° и продолжается до конца ноября. Прирост по диаметру имеет три волны: в апреле, июле и в сентябре, когда заканчивается рост побегов и хвои.

На основании приведенных данных, можно считать, что рост побегов, хвои и диаметра ствола находится в тесной взаимосвязи и зависит от условий внешней среды.

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Сафаров И. С.* 1972. Сосна эльдарская и ее развитие в южных районах СССР. Баку, «Элм».
2. *Колесников А. И., Гусейн Агаев.* 1961. Условия произрастания и естественное возобновление сосны эльдарской на ее родине.— Труды Абхазской научно-исследовательской лесной опытной станции, 1. Сухуми.
3. *Муратгельдыев Н. Н.* 1967. К интродукции сосны (Pinus L.) в Туркменистане.— Известия АН ТССР, серия биол., № 6.
4. *Гулисашвили В. З.* 1947. Периодичность и ритм роста средиземноморских сосен как признак родственной связи их между собой.— Докл. АН СССР, 57, № 9.
5. *Ахундзаде И. М., Шутов П. А.* 1949. Эльдарская сосна. Баку.
6. *Сафаров И. С.* 1965. Эльдарская сосна.— Лесной журнал, № 2.
7. *Сафаров И. С.* 1964. Особенности роста и развития некоторых реликтовых пород третичного периода.— Известия АН АзССР, № 5.
8. *Агамирова М. И.* 1971. Ритм роста годичных побегов у некоторых видов сосны на Апшероне.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 78.
9. *Славкина Т. И.* 1968. Дендрология Узбекистана, т. 2, Голосеменные. Ташкент, «Наука».



Центральный ботанический сад
Академии наук Туркменской ССР
Ашхабад


---

# ИЗУЧЕНИЕ КЛОНОВ ГОРЦА ПАНЮТИНА НА УКРАИНЕ


*В. А. Нечитайло, В. П. Петрова, С. С. Харкевич*


Каждая природная популяция, как известно, в генетическом отношении неоднородна, хотя в природе это разнообразие скрыто своеобразным «диким» фенотипом [1]. При нарушении равновесия между генотипом и условиями среды, что происходит с популяцией в новых условиях (в культуре), установившийся фенотип «рассыпается» на целый спектр фенотипов, соответственно их генетической основе, т. е. происходит про-

цесс дифференциации популяций, а следовательно, и вида в целом. Это еще раз подтверждает известное положение Н. И. Вавилова о том, что судьбу новой культуры решает сорт, так как нельзя рекомендовать в культуру вид природной флоры в целом, распадающийся в культуре на многочисленные неравноценные по многим признакам «формы», из которых лишь отдельные могут быть эффективно использованы в народном хозяйстве.

Интродуцированный на Украину горец Панютина (*Polygonum panjutinii* Charkev.) отличается особенно ярким внутривидовым разнообразием. Клоны горца Панютина сохраняют все признаки исходного фенотипа [2]. При изучении в Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР горца Панютина, этого выходца из субальпийского пояса Северного Кавказа, была установлена его довольно высокая танидоносность [3,4]. Среди многих признаков горца, широко варьирующих в условиях культуры, мы обратили внимание на те признаки, которые могут быть использованы при визуальном отборе перспективных танидоносных форм. Прежде всего это морфологические особенности корневых систем (рис. 1), которые можно определить уже при беглом осмотре, а также процентное содержание танидов в подземных органах и в надземной массе.

В условиях Киева были изучены разные клоны горца с целью отбора высокотанидных форм, отличающихся большим весом и компактной структурой подземных органов. Исследования показали, что в пятнадцати исследованных клонах, высаженных осенью 1967 г., средний вес корневых систем особи, по данным на 30 ноября 1972 г., колебался от 260 до 1725 г.

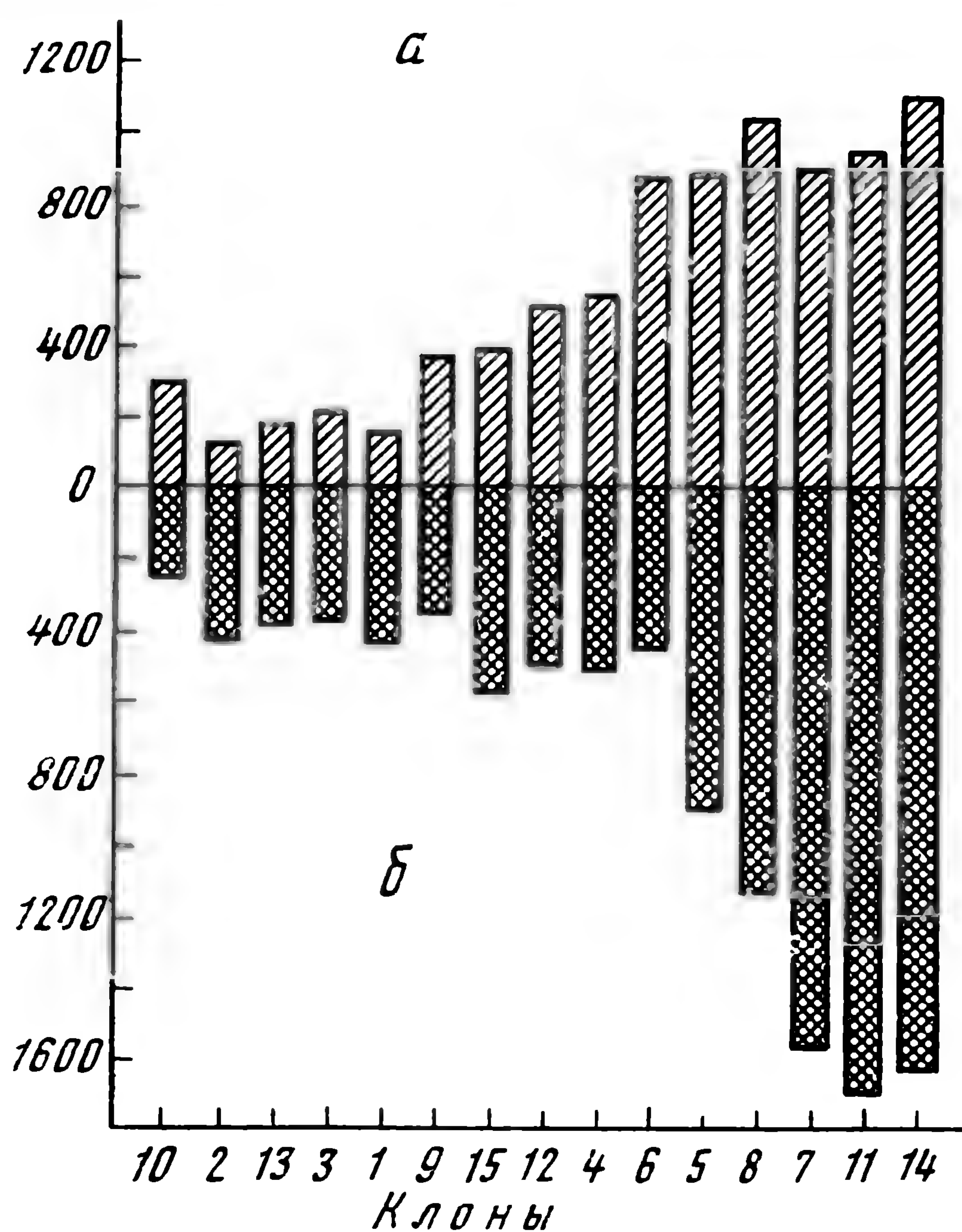
Не менее значительные колебания отмечены в весе надземной массы растений этих клонов. Так 26 мая 1972 г. средний вес надземной массы одного растения в разных клонах колебался от 105 до 1100 г.

Отмечена четкая положительная корреляция между весом надземных и подземных органов (рис. 2), что, по нашему мнению, может быть использовано для выявления и отбора по надземной массе особей с более массивными корневыми системами, без предварительного выкапывания последних.

*Характеристика корневой системы горца Панютина из клонов, выращенных в ЦРБС АН УССР (средние данные на 30.XI.1972 г.)*

| Номер клона | Диаметр корнестебля, см | Число корневых ответвлений | Толщина основных корней на глубине 15 см, см | Средний диаметр корневой системы, см |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9×9 | 4 | 0,6—1,0 | 18 |
| 2 | 7×8 | 10 | 1,0—1,2 | 35 |
| 3 | 6×10 | 21 | 0,5—1,0 | 25 |
| 4 | 8×11 | 8 | 1,0—2,0 | 27 |
| 5 | 10×12 | 11 | 1,5—3,0 | 24 |
| 6 | 7×11 | 4 | 1,5—3,0 | 15 |
| 7 | 9×18 | 16 | 2,0—3,0 | 30 |
| 8 | 11×14 | 3 | 3,0—5,0 | 13 |
| 9 | 8×10 | 9 | 0,6—1,7 | 25 |
| 10 | 5×7 | 2 | 1,7—2,5 | 13 |
| 11 | 13×17 | 30 | 1,2—3,0 | 39 |
| 12 | 8×10 | 8 | 1,0—2,8 | 16 |
| 13 | 7× 7 | 7 | 1,2—2,0 | 25 |
| 14 | 10×21 | 4 | 2,5—4,5 | 24 |
| 15 | 9×12 | 6 | 1,8—4,0 | 20 |





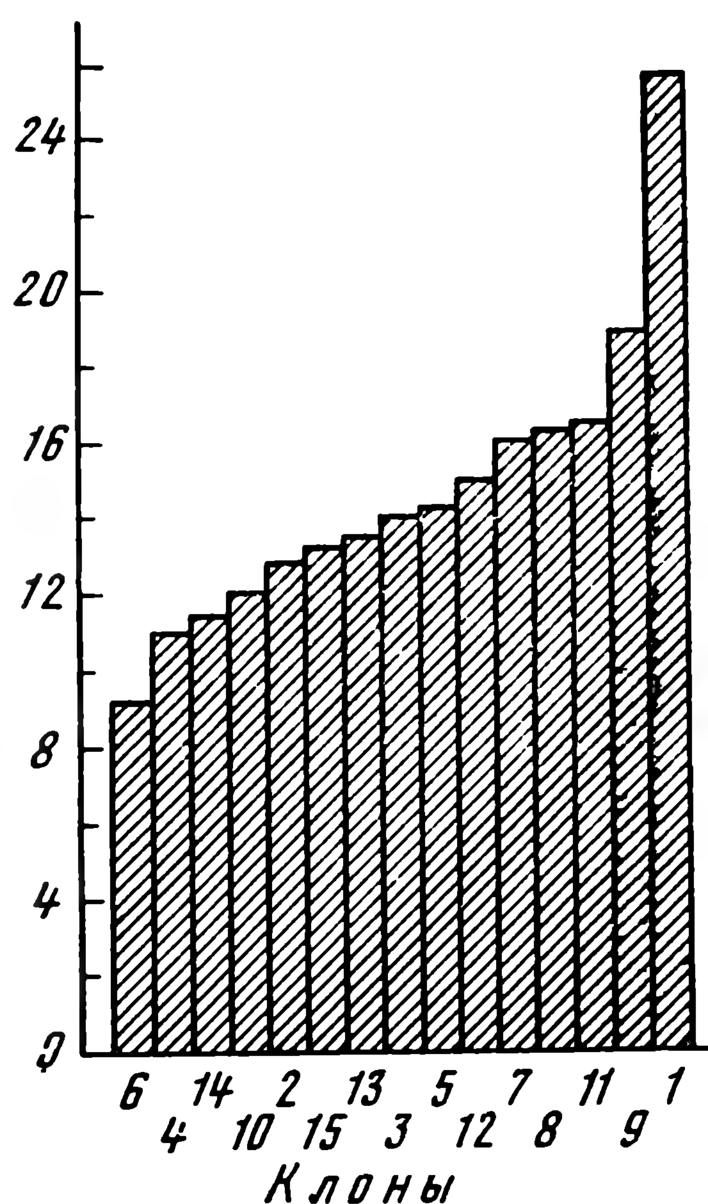




**Рис. 1.** Корневая система разных клонов горца Панютина

**Рис. 2.** Взаимосвязь между весом (в г) надземной (*а*) и подземной (*б*) массы у разных клонов горца Панютина

**Рис. 3.** Содержание (в %) дубильных веществ в корневых системах разных клонов горца Панютина на 30.XI 1972 г. (данные на воздушно-сухое вещество)

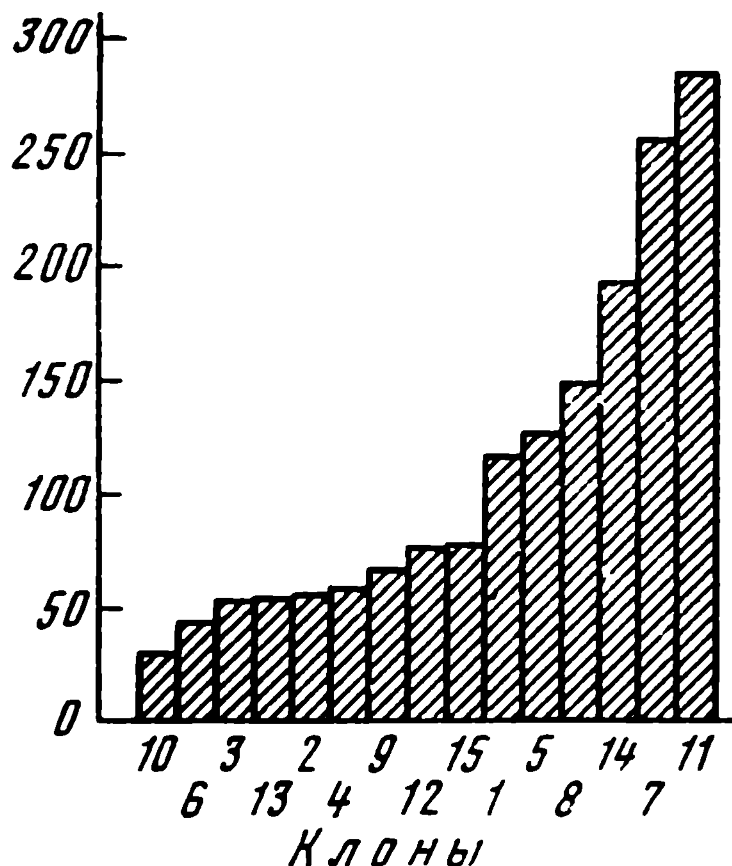



**Рис. 4.** Выход танидов (в г) на одну корневую систему у разных клонов горца Панютина на 30.XI 1972 г. (размножены осенью 1967 г.)

Структура корневых систем в разных клонах также варьирует (таблица). При отборе растений для вегетативного размножения следует отдавать предпочтение особям с компактной корневой системой и небольшим количеством толстых и малоразветвленных стержневых корней; такой корневой системой характеризуются растения клонов № 8 и № 14.

Изучение содержания танидов в растениях горца показало значительную неравноценность клонов и в этом отношении. Содержание танидов колебалось от 9,2% у клона № 6 до 25,8% у клона № 1 (рис. 3).

По содержанию танидов на одну корневую систему исследованные клоны различались между собой почти в 10 раз (рис. 4). Например, корневая система растения клона № 11 дает в среднем около 283 г танидов, в то время как корневая система особи клона № 10 содержит лишь 29 г танидов.

## ВЫВОДЫ

Интродуцированный в Киеве из субальпийского пояса Северного Кавказа горец Панютина отличается большим внутривидовым многообразием. Изучаемые 15 клонов различаются размерами и весом наземных и подземных частей. Содержание танидов в подземных органах колеблется в значительных пределах (от 9,2 до 25,8%), что следует учесть при отборе высокотанидных форм.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Меттлер Л. Е., Грегг Т. Г.* 1972. Генетика популяций и эволюция (пер. с англ.). М., «Мир».
2. *Харкевич С. С., Нечитайло В. А.* 1970. Изучение индивидуальной изменчивости катрана сердцелистного и горца Панютина в культуре на Украине.— В кн.: Пятый симпозиум по новым силосным растениям, ч. 2. Л.
3. *Алиев Р. К., Дамиров И. А.* 1948. Дубильносодержащие растения Азербайджана и их использование в медицинской промышленности.— Докл. АН АзССР, 4, № 11.
4. *Харкевич С. С.* 1966. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. Киев, «Наукова думка».

Центральный республиканский ботанический сад
Академии наук Украинской ССР
Киев

# СИСТЕМАТИКА И ФЛОРИСТИКА

## АКОНИТЫ КАВКАЗА И СРЕДНЕЙ АЗИИ

*В. Н. Ворошилов*

Виды рода Aconitum L., произрастающие на Кавказе, принадлежат к трем секциям.

К секции Anthora DC. в 7 томе «Флоры СССР» [1] отнесен *Aconitum anthora* L. Еще в 1909 г. венгерский ботаник Гайер [2] предложил считать кавказский аконит из секции Anthora особым видом, базируясь на *A. anthora* L. var. *confertiflorum* DC. Он считал, что кавказский аконит характеризуется крупными цветками, низким, вверху мохнатым стеблем, узколинейными долями листьев, малоцветковым простым или слабо ветвистым соцветием, опушенными нитями тычинок и ноготками нектарников. Огюстен Декандоль [3] характеризовал свою разновидность только цилиндрической густой бархатистой кистью, а в распространении, кроме Кавказа, указывал также Алтай.

Мы тоже считали [4] кавказскую расу самостоятельным видом [1]. Наблюдая в течение нескольких лет ее образцы из разных мест ареала в культуре и исключая тем самым влияние на внешний вид растений разных условий обитания и возрастных изменений, мы были поражены постоянной низкорослостью и крупноцветковостью кавказских растений по сравнению с европейскими и сибирскими. К сожалению, эти признаки не всегда четко проявляются в гербариях, а возможно, и не очень постоянны. Указанные Декандолем и Гайером густота и неветвистость или слабая ветвистость соцветия, опушенность тычинок и нектарников, узкая рассеченность листьев не являются у кавказских растений строго выдержанными признаками и наблюдаются у некоторых европейских видов.

Что касается признака отстоящего опушения (бархатистого — по Декандолю, мохнатого — по Гайеру) в области соцветия у кавказских растений, то еще в 1945 г. [4] приводилась форма с прижатым опушением у *A. confertiflorum* из Армении. Теперь такие формы найдены также в Дагестане и Грузии. В образце из Кулинского района Дагестана были экземпляры как с отстоящим, так и с прижатым опушением. Это вполне естественно, поскольку у растений *A. anthora* s. l. длинное прямое, отстоящее опушение на цветоножках и вверху стебля всегда постепенно переходит книзу в короткое прижатое или полуприжатое, и благодаря изменчивости характер опушения на разных участках варьирует вплоть до полного исчезновения, в данном случае отстоящего опушения.

Из других признаков, характерных для кавказского аконита, отметим обычно не столь крупный носик шлема, чуть более длинный шпорец и менее согнутый, чем у европейских растений, ноготок нектарника;

[1] Автором этого вида является Гайер (Gayer), а не Ворошилов, как ошибочно приводится в некоторых источниках.

однако очень похожие шлем и нектарники были найдены у башкирских растений. Таким образом, мы не находим у кавказских растений признаков, гарантирующих их точное определение, вследствие чего предпочитаем отказаться от признания самостоятельности кавказского вида. Но поскольку кавказской расе все же присущ характерный, хотя и неустойчивый, комплекс признаков и вполне определенный ареал, возможно выделение ее в качестве подвида.

Из секции Lycoctonum DC. на Кавказе встречается только *A. orientale* Mill., вид довольно сильно варьирующий по форме шлема, окраске цветков, степени опушения стебля, характеру разрезанности листьев. По всему ареалу нередко встречается форма с околоцветником, более или менее окрашенным в фиолетовые тона. В Аджарии, судя по гербариям, она преобладает над обычной белоцветной и является как бы переходной формой к *A. ponticum* (Rapaics) Hand.-Mazz., имеющему интенсивно грязно-фиолетовые цветки.

Наибольшую трудность представляет анализ форм аконита из секции Aconitum. Н. А. Буш [5] писал про кавказские акониты, что «все синецветные формы из секции Napellis DC., настолько близки между собой и так тесно связаны постепенными переходами, что резко отграничить их невозможно» (стр. 116), хотя к тому времени уже были описаны три кавказских вида из этой секции: *A. nasutum* Fisch ex Reichb., *A. pubiceps* (Rupr.) Trautv., *A. cymbulatum* (Schmalh.) Lipsky. Позднее сам Н. А. Буш [6], не признавая указанные три вида, счел возможным выделить *A. tuscheticum* (N. Busch) N. Busch. Наконец, в последнее время были описаны *A. cochleare* Worosch. и *A. brachynasum* Kem.-Nath. Таким образом, в сводке Л. М. Кемулария-Натадзе [7] фигурируют уже шесть видов из этой секции, вместо трех во «Флоре СССР» [1].

Под названием *A. pubiceps* современные авторы флор и монографий понимают любой кавказский синецветный аконит, имеющий отстоящее опушение в области соцветия. Но это едва ли обосновано, поскольку с таким опушением существуют габитуально совершенно различные формы, отличающиеся друг от друга рядом существенных признаков. Наибольшее распространение опушенная форма получила в западной части Большого Кавказа и на востоке доходит примерно до Эльбруса. Кроме отстоящего опушения эта западная форма характеризуется небольшими цветками с низким (5—9 мм высоты) шлемом, обычно сильно отстоящим от боковых чашелистиков, короткими (около 5 мм длины) пластинками нектарников с дуговидно согнутыми ноготками, расходящимися листовками, длинными ресничками на прицветниках, мелкими (до 8 мм в поперечнике) стеблекорнями, цепочковидно сросшимися (часто по 5—6 вместе) тонкими прямыми стеблями, почти всегда ветвящимися вверху, тонкими желтовато-зелеными листьями, рассеченными на узкие конечные доли, прикорневые голые [1].

Низкий шлем, короткие пластинки и согнутые ножки нектарников, расходящиеся листовки, длиннореснитчатые прицветники, голые прикорневые листья присущи также *A. cymbulatum*, произрастающему в пределах того же ареала. От предыдущего вида он отличается более длинным ладьевидным шлемом, не отстоящим или слабо отстоящим от боковых чашелистиков, низким простым стеблем, голыми цветоножками, обитает в более высокогорных областях. Однако по указанным признакам между этими формами существуют многочисленные переходы, в том числе и по опушению соцветия, причем в одной и той же популяции можно встретить голые и опушенные экземпляры. Поэтому мы не можем относить их к разным таксонам.

Форма с отстоящим опушением изредка встречается по всему ареалу *A. nasutum*, за исключением Зангезура и Карабаха, так же как и голая

---

[1] Прикорневые листья изучались нами у культурных экземпляров.

высокогорная форма, принимаемые соответственно за *A. pubiceps* и *A. cymbulatum*, но восточнее Эльбруса встречаются растения с более высоким шлемом (не менее 10 мм высоты), более длинными (7—8 мм длины) пластинками нектарников, обычно с прямыми ноготками, сходящимися листовками, опушенными прикорневыми листьями, т. е. с признаками, присущими типичному *A. nasutum*. Создается впечатление, что помимо *A. nasutum* существует и другой, более западный вид из этой секции. Однако в районе совместного произрастания между ними все же наблюдаются переходные формы или гибриды, точное определение которых не всегда возможно. Следуя распространившейся в последнее время практике, таксономические взаимоотношения в таких случаях лучше устанавливать в ранге подвидов. К сожалению, эпитет Ф. И. Рупрехта [8], хотя и более ранний, едва ли возможно применить, так как цитируемые им при первоописании экземпляры относятся или к subsp. *nasutum*, или к переходной форме (гибриду?). Так, образец из Дагестана (р. Илан-Хеви), хотя и имеет отстоящее опушение соцветия, по всем другим признакам не отличается от subsp. *nasutum*, а экземпляр из Тушетии оказался с прижатым опушением и впоследствии послужил типом при описании *A. tuscheticum*. Экземпляр Мейера с верховий р. Малки в Приэльбрусье самим Ф. И. Рупрехтом признан сомнительным, поскольку он имеет голые цветки и цветоножки. Мы считаем его переходным или гибридным, уклоняющимся в сторону subsp. *nasutum*. Таким образом, второй подвид должен называться *cymbulatum*.

Как уже сказано, Ф. И. Рупрехт [8] не различал собранные им экземпляры с отстоящим и прижатым опушением. Они в самом деле ничем существенным, кроме характера опушения, не различаются, да и собраны они были почти в одном месте (одно местонахождение отстоит от другого по прямой на 50 км). Кроме этих двух форм, в том же ареале встречается форма с голыми цветоножками (на что указывал и Ф. И. Рупрехт), численно, по-видимому, преобладающая над опушенными и тоже по другим признакам не отличающаяся от них. По характеру опушения здесь наблюдается тот же тип изменчивости, что и у *A. anthora* (см. выше), но в данном случае вплоть до полного исчезновения опушения. Совершенно ясно, и это понимали многие авторы, что только по характеру опушения кавказские акониты нельзя относить к разным видам. Это понимал и Н. А. Буш [6], и при выделении *A. tuscheticum* кроме опушения руководствовался также окраской цветков. Но бледно-голубые цветки оказались не только у растений с прижатым опушением из Тушетии, но и из Теберды (с отстоящим опушением) и из окрестностей Дилижана в Армении (с голыми цветоножками), так что отпадает и этот аргумент. Из-за отсутствия особого ареала тушестский аконит нельзя сохранить в ранге подвида (так же, как и дагестанский *A. pubiceps*).

Растения с прижатым опушением на цветоножках встречаются также на Зангезурском хребте и Карабахском нагорье (*A. cochleare* Worosch.), но там отсутствуют формы с голыми цветоножками или с отстоящим опушением на них. Н. А. Буш [6] карабахское растение относил к A. *tuscheticum*, с чем нельзя согласиться. От прижатоопушенной формы *A. nasutum* (*A. tuscheticum* N. Busch) *A. cochleare* отличается цветоножками (короче цветков или равными им по длине, но не длиннее), простым сжатым или со слабо развитыми ветвями соцветием, фиолетовыми (а не синими) цветками, шлемом, постепенно переходящим в носик, короткой (около 5 мм, а не 7—8 мм длины) пластинкой нектарника, листьями стеблевыми плотными с выдающимися снизу боковыми жилками, прикорневыми — голыми (а не тонкими без выдающихся боковых жилок, прикорневыми опушенными). Кроме того, у *A. cochleare* опушены только цветоножки, да и то иногда лишь вверху, а у прижатоопушенной формы *A. nasutum* помимо цветоножек опушены также стебли до половины их длины. В культуре *A. cochleare* зацветает на месяц раньше, чем *A. na-*

*sutum*. *A. cochleare* имеет особый ареал, прикасающийся к ареалу *A. nasutum*, он же имеет наиболее ксерофитную экологию по сравнению с другими кавказскими синецветными аконитами.

У *A. cochleare* есть форма с более высоким шлемом (10—13 мм высоты, вместо 5—8 мм в типичном случае), которая является как бы переходной к *A. nasutum*. Наличие промежуточных форм между ними вынуждает считать *A. cochleare* подвидом.

По обычно низкому шлему, коротким нектарникам, голым прикорневым листьям и раннему зацветанию *A. nasutum* subsp. *cochleare* сходен с *A. nasutum* subsp. *cymbulatum*, но резко от него отличается мощными стеблями, крупным (1—2 см в поперечнике) стеблекорнем, формой шлема, прямыми ноготками нектарников, относительно короткими цветоножками. Кроме того, у *A. nasutum* subsp. *cymbulatum* форма с прижатым опушением в соцветии пока не обнаружена.

Таким образом, на Кавказе мы различаем один вид из секции Aconitum — *A. nasutum* с тремя подвидами, причем *A. nasutum* subsp. *nasutum* крайне неоднороден. Однако выделить из него еще подвиды, а тем более виды, не представляется возможным из-за заходящего характера многих признаков и отсутствия особых ареалов. В частности, *A. brachynasum* Kem-Nath., даже по свидетельству автора вида, встречается не только на северных отрогах Малого Кавказа, откуда был описан (Бакуриани), но и в других местах, например на Большом Кавказе (в южной части Осетии), т. е. в области распространения наиболее типичного *A. nasutum*. Многие образцы имеют переходный характер и не поддаются точному определению. Кстати, если этот аконит признавать за подвид, то он должен быть отнесен к *A. nasutum* subsp. *anfalovii* Worosch., который описан (из Теберды) по тому же формальному признаку (отсутствие носика у шлема), что и *A. brachynasum*.

Итак, мы считаем, что на Кавказе произрастают следующие акониты.

*A. anthora* L. subsp. *confertiflorum* (DC.) Worosch. comb. nov.— *A. anthora* L. var. γ *confertiflorum* DC. 1818, Syst. Nat. 1:366.— *A. confertiflorum* (DC.) Gayer, 1909, in Mag. Bot. Lap. 8:128; Worosch. 1945, в Бот. журн. СССР, 30,3:131. Весь горный Кавказ. Описан с Кавказа.

*A. nasutum* Fisch. ex Reichb. 1823, Ill. spec. Acon. Gen.: tab. 9.— *A. nasutum* Fisch. ex Reichb. var. *pubiceps* Rupr. 1869, in Mem. Ac. Sc. Peterb., 7 Ser., 15,2:42.— *A. pubiceps* (Rupr.) Trautv., 1884, in Acta Hort. Petrop. 8,1:59.— *A. caucasicum* N. Busch subsp. *nasutum* (Fisch. ex Reichb.) N. Busch, 1900, Труды Юрьев. бот. сада, 1,3:118.— *A. caucasicum* N. Busch subsp. *pubiceps* (Rupr.) N. Busch var. *tuscheticum* N. Busch, l. c. 117.— *A. tuscheticum* (N. Busch) N. Busch, 1919, Опред. раст. Крыма и Кавказа: 30, excl. pl. karabach.— *A. nasutum* Fisch. ex Reichb. subsp. *anfalovii* Worosch. 1945, в Бот. журн. СССР, 30,3:135.— *A. brachynasum* Kem.— Nath. 1948, Фл. Грузии. 4 : 33. Описан с Бештау.

*A. nasutum* Fisch. ex Reichb. subsp. *nasutum*. Весь Большой Кавказ, Малый Кавказ за исключением Карабаха и Зангезура.

*A. nasutum* Fisch. ex Reichb. subsp. *cymbulatum* (Schmalh.) Worosch. comb. nov. — *A. cammarum* L. var. *cymbulatum* Schmalh. 1892, in Berich. Deutsch. Bot. Ges. 10:285. — *A. napellus* L. var. *cymbulatum* Schmalh. 1895, Фл. Ср. и Юж. России 1:30.— *A. cymbulatum* (Schmalh.) Lipsky, 1899, Фл. Кавказа: 213.— *A. caucasicum* N. Busch subsp. *cymbulatum* (Schmalh.) N. Busch, 1900, Труды Юрьев. бот. сада 1,3:116. — *A. caucasicum* N. Busch subsp. *pubiceps* (Rupr.) N. Busch var. α *genuinum* N. Busch, l. c. 117 p.p.— *A. caucasicum* N. Busch, subsp. *pubiceps* (Rupr.) N. Busch, var. *genuinum* N. Busch, f. *fastigiatum* N. Busch, l. c. 188. Западная часть Большого Кавказа. Описан с Эльбруса.

*A. nasutum* Fisch. ex Reichb. subsp. *cochleare* (Worosch.) Worosch., comb. nov.— *A. cochleare* Worosch. 1943, в Бот. журн. СССР, 28,1: 24.— *A. tuscheticum* N. Busch, 1919, Опред. раст. Крыма и Кавказа: 30 pro-

specim. karabachens. Карабахское нагорье, Зангезурский хребет. Описан из окрестностей Гориса, Армения.

*A. orientale* Mill. 1768, Gard. dict. ed. 8: N 10.— *A. ochroleucum* Willd. 1799, Sp. pl. 2,1 : 1233. Почти весь горный Кавказ. Описан по культурным экземплярам.

Ключ для определения кавказских аконитов.

1. Шлем высокий, высота его намного превышает ширину на уровне носика; цветки беловатые, желтоватые или лиловатые, с опадающим околоцветником. Листовок 3. Листья разделены не до основания пластинки. Стеблекорень стержневой, впоследствии партикулирующий. *A. orientale.*

— Шлем более низкий, высота его равна ширине или меньше ее. Листья разделены до основания пластинки . . . . . . . . . . . . 2

2. Цветки желтые, часто с фиолетовым оттенком, редко почти сплошь грязно-фиолетовые; околоцветник остающийся. Листовок 5. Стеблекорни двулетние, расположены обычно по 2. *A. anthora* subsp. *confertiflorum.*

— Цветки синие или фиолетовые; околоцветник опадающий. Листовок 3. Стеблекорни многолетние, по 2—6 в цепочковидном корневище 3

3. Опушение цветоножек короткое, прижатое. Стебли мощные, голые. Пластинка нектарника до 5 мм длины, ноготок прямой, шлем 5—13 мм высоты, обычно сильно отставленный от боковых чашелистиков, без обособленного носика. Соцветие сжатое, простое или почти простое; цветоножки короче цветков или равны им. Листовки сходящиеся. Листья плотные, с выделяющимися снизу жилками, прикорневые, голые. *A. nasutum* subsp. *cochleare.*

— Цветоножки голые или опушены прямыми отстоящими волосками, если опушение короткое, прижатое, то стебель опушен до половины его длины, пластинка нектарника 7—8 мм длины, шлем с обособленным носиком, не отставленным от боковых чашелистиков, соцветие ветвистое с цветоножками, длиннее цветков . . . . . . . . . . . . . . . . 4

4. Цветки мелкие, шлем до 9 мм высоты. Пластинка нектарника до 5 мм длины, ноготок дуговидно согнутый. Листовки расходящиеся. Листья тонкие, обычно желтовато-зеленые, прикорневые — голые. Прицветники длинноресничатые. Стеблекорни 5—8 мм в поперечнике, по 2—6 в цепочке. Цветоножки обычно с отстоящим опушением, иногда голые. *A. nasutum* subsp. *cymbulatum.*

— Цветки обычно более крупные, шлем 10—20 мм высоты. Пластинка нектарника 7—8 мм длины, ноготки чаще прямые. Листовки сходящиеся. Листья зеленые, прикорневые — опушенные. Прицветники обычно с короткими ресничками. Стеблекорни 0,5—2 см в поперечнике, обычно по 2—5 в цепочке. Цветоножки чаще голые, нередко с отстоящими волосками, редко с прижатым опушением. *A. nasutum* subsp. *nasutum.*

Обращает на себя внимание чрезвычайно большое сходство морфологических признаков и их изменчивости кавказского *A. nasutum* Fisch. ex Reichb. и среднеазиатского *A. soongaricum* Stapf. Оба вида имеют корневище в виде цепочковидно сросшихся стеблекорней, листья, разделенные до основания пластинки на узкие доли, цветоножки голые или с опушением отстоящим или прижатым, синие или фиолетовые цветки, сходную форму нектарника. Основные различия между ними сводятся к большему числу стеблекорней в «цепочке» у *A. soongaricum* (иногда до 10); числу листовок (обычно одной у *A. soongaricum* и трех у *A. nasutum*), более крупным семенам у *A. soongaricum* (4—5 мм длины, вместо 3—3,5 у *A. nasutum.*).

Попытки выделения из *A. soongaricum* других видов, основанные главным образом на характере опушения цветоножек (отстоящее или отсутствие опушения у *A. soongaricum*, прижатое у *A. karakolicum*), не могут быть признаны удовлетворительными [1,9]. В этом случае *A. karakolicum* «лишается» особого ареала и возникают трудности таксономического

характера. Например образцы с отстоящим опушением с хр. Кунгей-Алатау формально пришлось бы определять как *A. soongaricum*, хотя они ничем, кроме характера опушения, не отличаются от растущего там же *A. karakolicum* с прижатым опушением. Попытка сохранить эти виды путем введения в качестве основных других признаков [10], по-видимому, не увенчалась успехом, поэтому возникает необходимость согласиться с Штапфом [11], который не различал здесь разные виды, поскольку при описании *A. soongaricum* цитировал также образцы, позднее отнесенные к *A. karakolicum* и *A. alatavicum* Worosch.

Такая же изменчивость характера опушения наблюдается у *A. nemorum* M. Pop., и в данном случае выделение видов по этому признаку [9] никак нельзя считать удачным. Достаточно сказать, что в этом случае типовые экземпляры *A. tranzschelii* Steinb. должны определяться по-разному, так как у них на одном гербарном листе, наряду с растениями, имеющими отстоящее опушение, есть также и растения с прижатым опушением. Если нет других, достаточно надежных разграничительных признаков [10], то и в этом случае приходится вернуться к признанию одного вида.

Большое внутривидовое разнообразие у кавказских и среднеазиатских аконитов, особенно у *A. nasutum* и *A. soongaricum*, указывает на то, что эти виды находятся в состоянии активной дифференциации. Горообразовательные катаклизмы обусловливали фрагментарную изоляцию популяций в условиях горного рельефа и в связи с этим множественность и мозаичность очагов изменчивости. При значительном перепаде условий внешней среды (главным образом, температуры и влажности) в горах в зависимости от высоты над уровнем моря создавались зоны, непреодолимые для вторичных расселений из-за присущей каждому виду ограниченности экологической приуроченности. Нивелировка признаков на больших пространствах, как это имеет место в равнинных условиях, в горах сильно ограничена, что является причиной бо́льшей неоднородности многих горных видов по сравнению с равнинными, а в эволюционном плане большого числа видов в горных странах.

Попутно хотелось коснуться некоторых других моментов, связанных с обработкой среднеазиатских аконитов М. Г. Пахомовой [9]. Прежде всего вызывает недоумение непризнание равенства *A. angusticassidatum* Steinb. и *A. chasmanthum* Stapf, хотя ничего не говорится о неравенстве между ними. Исследование типового образца *A. angusticassidatum* показало, что стеблекорни у него в числе двух и не срастаются между собой (цепочковидное корневище, состоящее даже из двух стеблекорней, легко распознается морфологически), завязи голые. в числе 4, что надо признать отклонением (следовательно, нормально здесь должно быть 5, а не 3 завязи; никто не встречал, например, *A. napellus* L. s. l. с 4 завязями, а редукция числа завязей, явление отнюдь не редкое), нектарники небольшие с толстоватым, слабо согнутым шпорцем, прицветники прирастающие к цветоножкам, что наряду с низким ладьевидным шлемом, очень густым мягко опушенным соцветием, узкими долями листьев вполне характерно именно для *A. chasmanthum*. Кроме того, уникальные находки, подобные *A. angusticassidatum*, скорее наводят на мысль об их оторванности от ареала какого-то известного вида, чем о самобытном возникновении нового вида.

Что касается *A. monticola* Steinb., то наши прежние предположения ([10], стр. 39) переросли в уверенность в том, что он идентичен *A. apetalum* (Huth) B. Fedtsch. Среди цветков *A. monticola* с высоким шлемом (до 18 мм высоты) на тех же растениях встречаются цветки с более низким шлемом, до 11 мм высоты. Даже при самом высоком шлеме нектарник здесь имеет небольшой молотковидный шпорец и короткий ноготок (общая длина нектарника, т. е. ноготка со шпорцем — до 13 мм), что свидетельствует о том, что в данном случае эволюция шла по линии удлинения шлема. Совершенно аналогичную изменчивость длины шлема

мы видели и у *A. sajanense* Kumin.— другого низкошлемного аконита из секции Lycoctonum. У *A. monticola* так же, как и у *A. apetalum* стебель до основания чрезвычайно густо опушен мелкими характерными волосками, в соцветии отстоящими или прижатыми.

Таким образом, в Средней Азии, по-видимому, наиболее правильно признавать 9 видов: *A. anthoroideum* DC., *A. apetalum* (Huth) B. Fedtsch. (=*A. monticola* Steinb.), *A. chasmanthum* Stapf (*A. angusticassidatum* Steinb.), *A. leucostomum* Worosch., *A. nemorum* M. Pop. (=*A. saposhnikovii* B. Fedtsch., =*A. tranzschelii* Steinb.), *A. rotundifolium* Kar. et Kir., *A. soongaricum*[1] Stapf (*A. alatavicum* Worosch., =*A. karakolicum* Rapaics), *A. talassicum* M. Pop., *A. zeravschanicum*[2] Steinb.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Флора СССР, т. 7. 1936. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. *Gayer G.* 1909. Verbreiten zu einer Monographie der europaeischen Aconitum Arten. I.— Magyar bot. lapok, 8, № 6/9.
3. *De Candolle Aug.* 1818. Regni vegetabilis systema naturale, v. 1.
4. *Ворошилов В. Н.* 1945. Заметки по систематике видов аконита флоры СССР.— Бот. журн., 30, № 3.
5. *Буш Н. А.* 1900. Кавказские представители рода Aconitum.— Труды бот. сада Юрьевск. ун-та, 1, вып. 3.
6. *Буш Н. А.* 1919. Определитель растений Крыма и Кавказа. Тифлис.
7. *Кемулариа-Натадзе Л. М.* 1966. Раналиевые на Кавказе и их таксономия. Тбилиси, «Мецниереба».
8. *Ruprecht F. J.* 1869. Flora Caucasi.— Mem. Acad. Imper. sci. de St.— Petersbourg, ser. 7, 15, N 2.
9. Определитель растений Средней Азии, т. 3. 1972. Ташкент, «Фан».
10. *Ворошилов В. Н.* 1969. Среднеазиатские виды рода Aconitum.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 72.
11. *Stapf O.* 1905. The aconites of India.— Ann. Roy. Bot. Garden, 10, pt. 2. Calcutta.



Главный ботанический сад
Академии наук СССР


---

[1] Во «Флоре СССР» [1], Определителе растений Средней Азии [9] и некоторых других источниках неправильно пишется «soongoricum». Согласно международным правилам ботанической номенклатуры, нужно писать так, как было принято у автора вида. Штапф [11] при первоописании и во всех последующих случаях писал «soongaricum».

[2] В Определителе растений Средней Азии [9] написано «seravschanicum». Действительно при первоописании вида в 7 томе «Флоры СССР» [1] на стр. 733 написано «seravschanicum», но в той же книге на стр. 230 при описании на русском языке, на стр. 237 в подписи к рисунку, на стр. 187 в ключе для определения видов, на стр. 768 в Index alphabeticus, на стр. XIII в систематическом указателе, наконец, на этикетке при типовых экземплярах (рукой Е. И. Штейнберг) — везде написано «zeravschanicum». Следовательно, здесь налицо типичный случай типографской ошибки, и вместо «seravschanicum» следует писать «zeravschanicum».

# НОВЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА SORBUS L. В БОЛГАРИИ

*Д. Граматиков*

В результате исследования материала по роду Sorbus L., собранного за последние несколько лет в различных районах Болгарии, установлены два новых для болгарской флоры вида — *S. borbasii* Jav. и *S. mougeotii* Soyer-Willemet et Godron. В статье кратко характеризуются морфология этих видов, условия местообитания и состав лесных сообществ с их участием. Особое внимание обращено на габитус, цветение и плодоношение.

При выращивании этих видов рябины в Ботаническом саду в г. Пловдиве установлено, что их сеянцы обладают высокой жизнеспособностью и хорошо выравненными морфологическими признаками [1].

*Sorbus borbasii* Jav. Обнаружено четыре местообитания этого вида: а) возле озер под г. Смолян, отдельные экземпляры, а также и группы, 25. VI.1963 г., цв.— пл.; б) по течению р. Черна, юго-западнее от г. Смолян, 15.VI.1965 г., цв.; в) в бассейне р. Кору дере под с. Торничене, Старозагорского округа — в Стара-Планине, 28.VI.1965 г., цв.— пл.; г) Средна-Гора, недалеко от Старозагорского минерального курорта, 28.VI.1966 г., цв.— пл.

При изучении гербария Ботанического института Болгарской академии наук (в Софии) установлено, что этот вид был собран в Болгарии ботаниками И. Нейчевым и С. Грончаровым в районе г. Клисури еще 26.VII.1900 г. (гербарные листы от № 36534 до № 36541 вкл.), определившими его неправильно. Таким образом, *S. borbasii* встречается во многих местах нашей страны (рис. 1).

Экологические условия произрастания этого вида довольно разнообразны. Так, например, местообитания около Смолянских озер имеют южное положение на высоте 1200 м над ур. моря, почвы неглубокие, легкие, горные. Преобладающими лесными видами являются такие хвойные, как *Pinus nigra* Arnold, *Picea excelsa* Link, *Juniperus communis* L. и др. Из лиственных пород можно отметить *Populus tremula* L., *Sorbus aria* (L.) Crantz, *Sorbus aucuparia* L., *Prunus avium* L. и др.

По течению р. Черна *S. borbasii* встречается на крутых скалистых склонах, а также по речным долинам вместе с *Alnus incana* (L.) Moench, *Fagus silvatica* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Sorbus aria* (L.) Crantz и др. На Средна-Горе и Стара-Планине находится на сухих, солнечных, эродированных участках. Растительный покров Средна-Горы состоит главным образом из более теплолюбивых широколиственных древесных пород: *Quercus sessiliflora* Salisb., *Pyrus elaegrifolia* Pall., *Acer campestre* L., *Carpinus duinensis* Scop., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz и др. В Стара-Планине *S. borbasii* попадает в зону бука — *Fagus silvatica* L. с примесью *Populus tremula* L., *Carpinus betulus* L., *Sorbus aucuparia* L., *Crataegus monogyna* Jacq. и др.

До сих пор представители рода Sorbus L. во флоре Болгарии не были объектами специального исследования. Для страны характерны следующие виды: *S. aria* (L.) Crantz, *S. aucuparia* L., *S. chamaemespilus* (L.) Crantz, *S. domestica* L. и *S. torminalis* (L.) Crantz [2, 3].

*S. borbasii* — невысокое дерево до 10 м высоты, иногда развивается как большой кустарник. Ветви ребристые, коричневые, с желтоватыми чечевичками. Листья яйцевидные, сверху темно-зеленые, голые, блестящие, снизу сизоопушенные. Длина листьев 8—15 см, ширина — 6—10 см. Пластинка листа в основании имеет 1—3 пары четко заметных долей, достигающих главного нерва. В верхней части листа доли более мелкие, сросшиеся (рис. 2, *а*). Соцветия щитковидные, верхушечные,

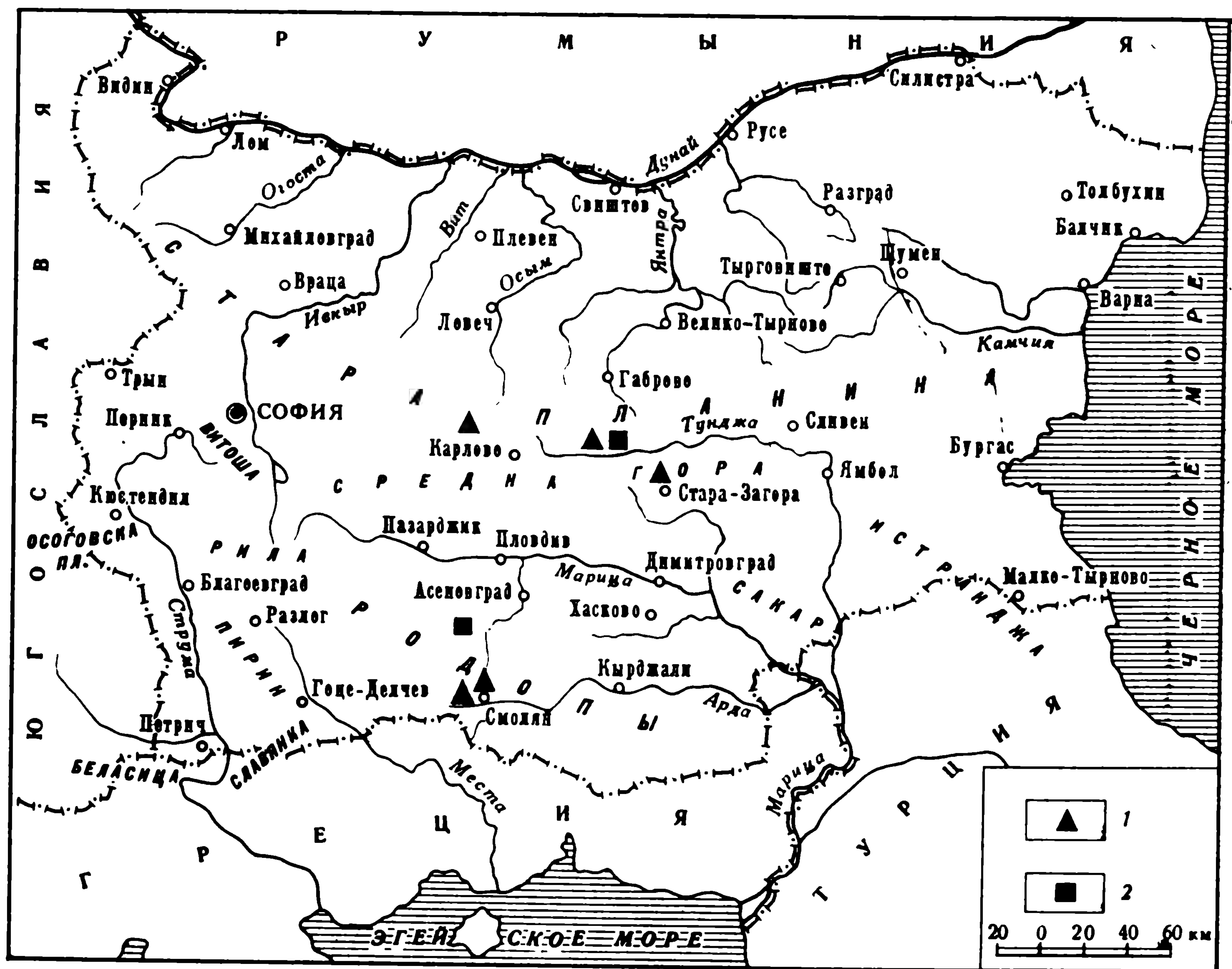



**Рис. 1.** Местообитания *Sorbus borbasii* Jav. (*1*), *S. mougeotii* Soy. et Gord. (*2*) в Болгарии

6—12 см в диаметре. Цветоложе и чашечка опушены. Венчик белый с яйцевидными листочками. Плоды сферические, красно-коричневые, 6—10 мм в диаметре. Ареал вида — Румыния и Балканский полуостров [4].

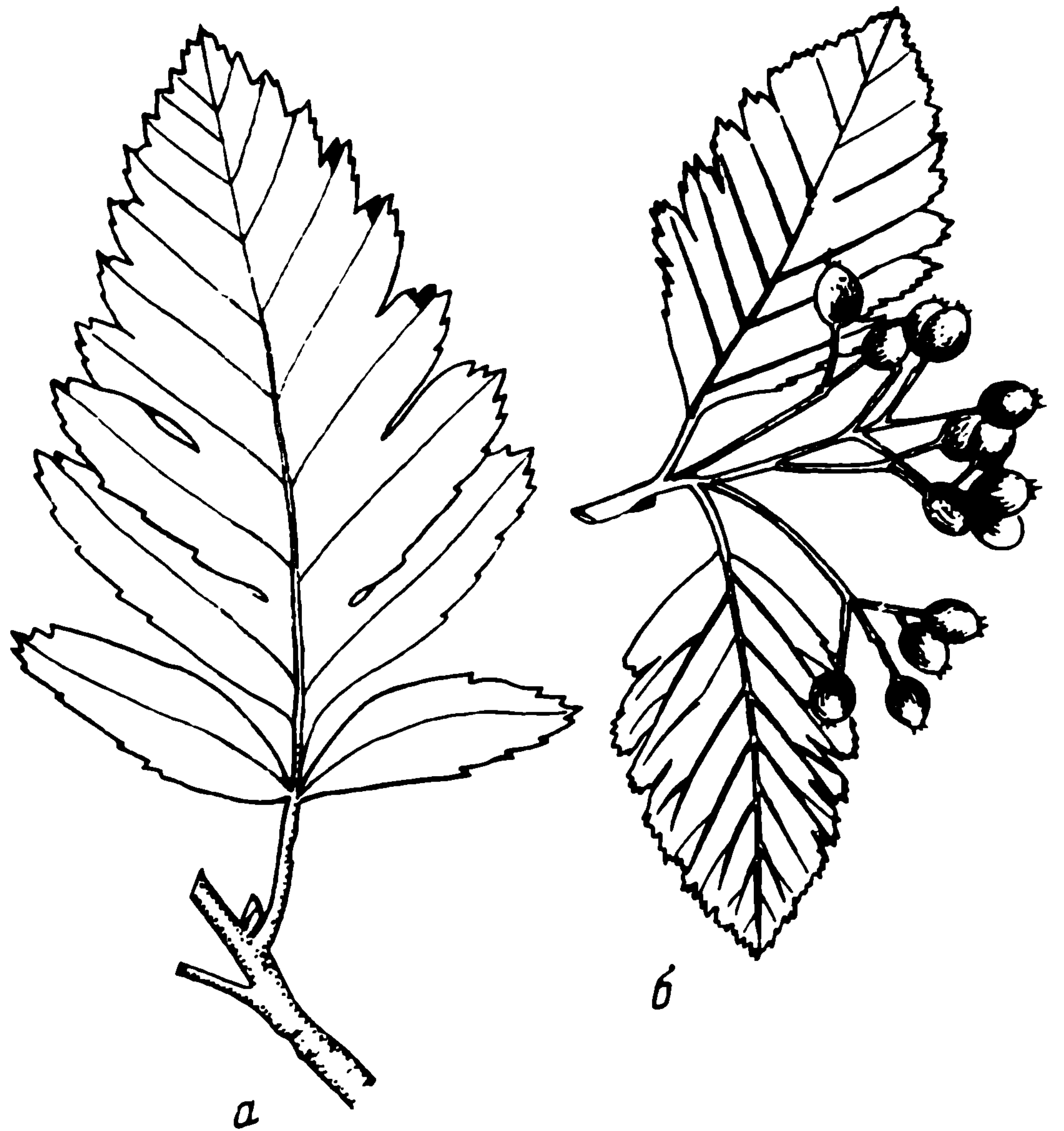
Для Болгарии *S. borbasii* не имеет большого лесохозяйственного значения, так как встречается редко. Однако, благодаря высоким декоративным достоинствам, может найти применение в садоводстве.

*Sorbus mougeotii* Soyer-Willemet et Godron. Обнаружены два местообитания этого вида: а) в бассейне р. Кору дере под с. Торничене, Старозагорского округа — в Стара-Планине, 28.VI.1965 г., цв.— пл.; б) Гарванова скала, около с. Равногор, Пазарджикского округа — в Родопах, 17.V.1970 г., цв.

Встречается на высоте около 1000 м над ур. моря, на крутых склонах и на каменистых почвах. Произрастает в зоне бука — *Fagus silvatica* L. с примесью *Populus tremula* L., *Sorbus aucuparia* L., *Carpinus betulus* L. и др.

*S. mougeotii* Soyer-Willemet et Godron в Болгарии обычно развивается как высокий кустарник. Редко это низкое дерево, 5—6 м выс. Молодые ветки округлые, гладкие, коричневые. Листья продолговатые или округло-яйцевидные, в основании и кверху клиновидные, 8—12 см длины и 5—8 см ширины, голые, блестящие, темно-зеленые, снизу опушенные, серые. Боковые жилки листа в числе 9—12; доли листа зазубрены, достигают от 1/4 до 1/3 ширины листовой пластинки. К вершине листа доли становятся более мелкими (рис. 2, *б*). Соцветие — опушенный сложный щиток. Чашечки при созревании плодов голые. Листочки венчика белые, яйцевидные, 5—6 мм длины. Цветки обычно с 2—3, изредка с 5, столбиками. Цветоложе опушено, редко — голое. Плоды розово-красные, сферические или слабо удлиненные, 10—13 мм в диаметре.

Рис. 2. *Sorbus borbasii* Jav.— лист (*а*) и *S. mougeotii* Soy. et Godr.— ветка с плодами (*б*)




*S. mougeotii* распространен в Австрии и Венгрии [5, 6]. Находка в Болгарии расширяет его ареал. Может быть использован для декоративных целей.

Образцы исследованных нами видов рябины хранятся в гербарии Высшего сельскохозяйственного института им. В. Коларова, а саженцы выращиваются в Ботаническом саду в Пловдиве.

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Граматиков Д.* 1974. Определитель на диворастящи и култивирани в България дървета и храсти. София.
2. *Стоянов Н., Стефанов Б., Китанов Б.* 1966. Флора на България, 1, IV изд. София.
3. *Чернявски П., Недялков С., Плоцакова Л., Димитров И.* 1959. Дървета и храсти в горите на България. София.
4. Flora Republicii Populare Romane, v. 4, 1956. Bucuresti.
5. *Krüssman G.* 1962. Handbuch der Laubgehölze. 2 Bd. II. Berlin. Hamburg, Parey.
6. *Karpati Z.* 1960. Die Sorbus-Arten Ungarns und der angrenzenden Gebiete. Berlin, Akad-Verl.



Высший сельскохозяйственный институт
им. В. Коларова
Ботанический сад
г. Пловдив, Болгария


---

# О НАХОДКЕ ПАПОРОТНИКА *CAMPTOSORUS SIBIRICUS* RUPR. В КАЗАХСТАНЕ


*Ю. А. Котухов*


Папоротник *Camptosorus sibiricus* Rupr., до сих пор неизвестный для территории Алтая и Казахстана, был найден нами в августе 1969 г. на Калбинском хребте в районе Сибирских озер (оз. Кошкорбан), в 14 км к юго-западу от с. Таргын (Восточно-Казахстанской области). Встречается здесь очень редко. Растет по трещинам гранитных, мокрых, плотно

заросших мхом скал, северо-восточных и юго-западных экспозиций, на высоте 900—1000 м над ур. моря вместе с *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Polypodium vulgare* L. Мох способствует накоплению и сохранению влаги и вегетативному размножению папоротника, а также выполняет терморегулирующую роль. В зимний период трещины засыпаются снегом, что сохраняет растения от вымерзания и выдувания.

Со всех сторон участок окружен разреженным березово-осиновым лесом и кустарниковым сосняком. По опушкам и в подлеске много кустарников, в том числе: *Atragene sibirica* L., *Spiraea hypericifolia* L., *Crataegus altaicus* Lange, *Sorbus sibirica* Hedl., *Rosa spinosissima* L., *Caragana arborescens* Lam., *Amygdalus ledebourana* Schlecht., *Lonicera tatarica* L., *L. microphylla* Willd., *Sambucus racemosa* L. В травянистом покрове богато представлены папоротники, такие, как *Asplenium trichomanes* L., *A. septentrionale* (L.) Hoffm., *Thelypteris phegopteris* (L.) Slosson, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Cystopteris fragilis* (L.) *Bernh.*, *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Polystichum braunii* (Spenn.) Fée, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Polypodium vulgare* L., из разнотравья встречаются обычные лесные виды — *Alfredia cernua* (L.) Cass., *Cirsium helenioides* (L.) Hill, *Stachys sylvatica* L., *Cardamine impatiens* L. и многие другие.

Участок произрастания исследуемого папоротника представляет собой очень удобное «убежище», где могли сохраниться некоторые мезофильные виды, пережившие последнее оледенение и послеледниковый ксеротермический период, так как влаги здесь было достаточно вследствие конденсации ее на холодных скалах.

Основной областью современного распространения *C. sibiricus* Rupr. являются широколиственные, смешанные и хвойные леса СССР (юг Восточной Сибири и Дальнего Востока), Китая (Дунбэй, север и северо-запад), Корейского п-ва, Японии (север) [1—5], что позволяет отнести его к восточноазиатским элементам. Дизъюнктивный ареал *C. sibiricus* Rupr. и обилие папоротников в местах его произрастания, из которых *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Polystichum braunii* (Spenn.) Fée относятся к числу третичных неморальных реликтов [6], дают основание считать *C. sibiricus* Rupr. компонентом алтайского комплекса неморальных реликтов.

Экологическая консервативность вида ведет к резкому сокращению его ареала. С целью сохранения этого папоротника несколько растений весной 1969 г. были пересажены в плошки и выставлены в оранжерее сада. В условиях влажного микроклимата и интенсивной освещенности растения прекрасно развиваются, нормально спороносят и образуют массу выводковых почек. При хорошем уходе одно взрослое растение за вегетационный период образует 5—8 вай и столько же замещающих растений. Загущенные растения в плошках выглядят весьма декоративно. Можно рекомендовать этот папоротник для комнатного озеленения и украшения зимних садов [7].

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Фомин А. В.* 1930. Флора Сибири и Дальнего Востока, вып. 5. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. *Комаров В. Л., Клобукова-Алисова Е. Н.* 1931. Определитель растений Дальневосточного края, ч. 1. Л., Изд-во АН СССР.
3. *Грубов В. И.* 1963. Растения Центральной Азии, вып. 1. М.— Л., Изд-во АН СССР.
4. *Ворошилов В. Н.* 1966. Флора Советского Дальнего Востока. М., «Наука».
5. *Сергиевская Л. П.* 1969. Флора Забайкалья, вып. 1. Изд. Томского ун-та.
6. *Крылов П. Н.* 1891. Липа на предгорьях Кузнецкого Алатау. Известия Томского ун-та, вып. 1.
7. *Котухов Ю. А.* 1972. Вегетативное размножение папоротника *Camptosorus sibiricus* Rupr.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 84.



Алтайский ботанический сад
Академии наук Казахской ССР
Лениногорск

# МОРФОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ

## СТРУКТУРА МНОГОЛЕТНЕГО СОЦВЕТИЯ *RUSCUS HYPOGLOSSUM* L.

*В. С. Житков*

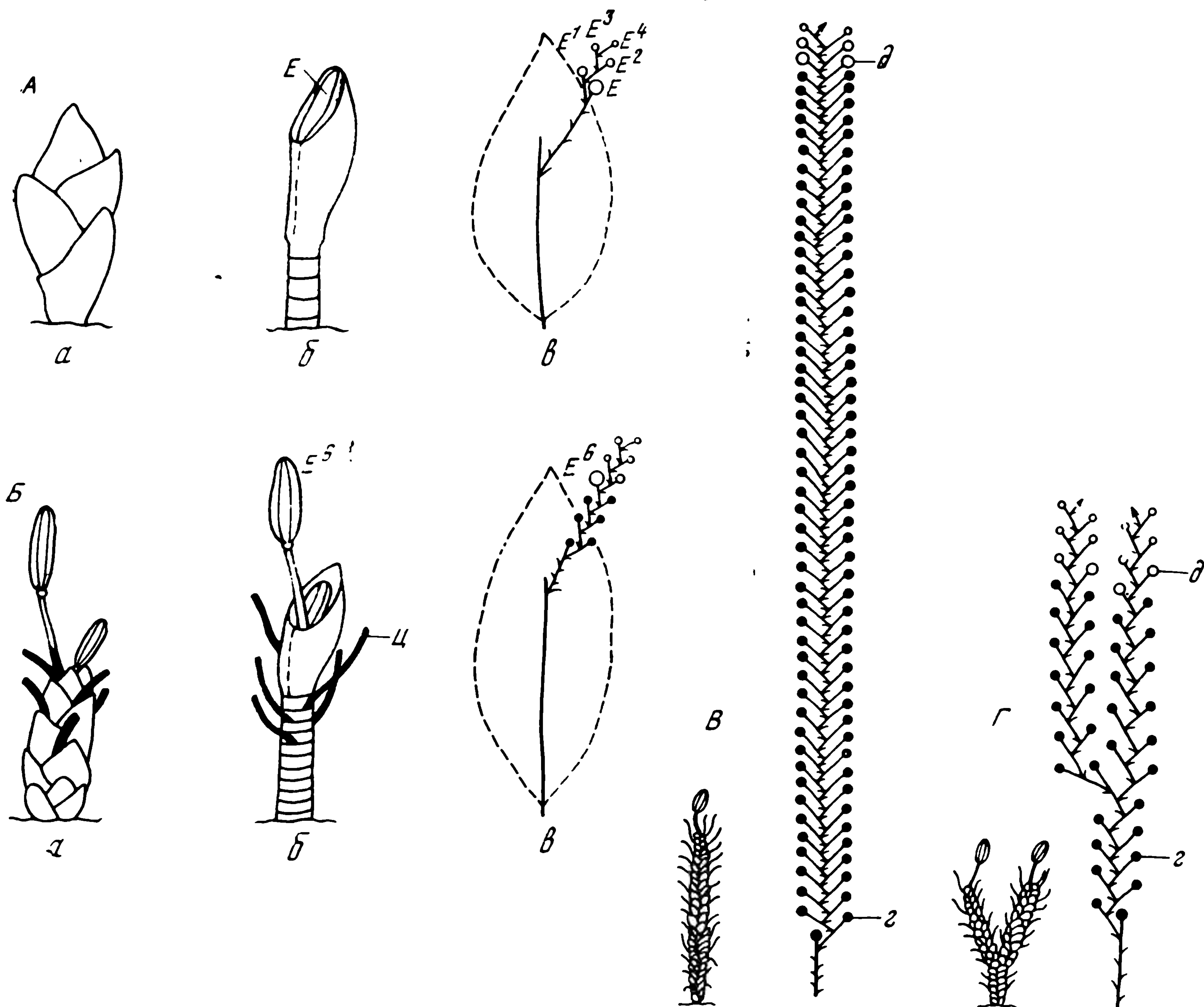
Особи *Ruscus hypoglossum* состоят из побегов возобновления разного возраста. В условиях оранжереи эти побеги с филлокладиями сохраняются без видимых морфологических изменений обычно в течение четырех-пяти лет. Ежегодно образуются новые побеги.

В начале цветения, протекающего в оранжерее в феврале, цветки у иглицы образуются как на самых молодых (однолетних), так и на самых старых побегах. На молодых впервые цветущих побегах цветки находятся в кармашке, образованном кожистым треугольным «язычком». На старых многолетних побегах раскрывающиеся цветки расположены на концах образований, похожих на сережки, которые на старых побегах длиннее, чем на более молодых. Естественно предположить, что эта сережковидная структура является многолетним соцветием, на котором ежегодно в течение нескольких лет образуются новые цветоносные оси, и только на нем появляются новообразования.

Без тщательного анализа выяснить строение такого соцветия не представлялось возможным. В литературе таких данных о *Ruscus hypoglossum* найдено не было. Описания репродуктивных органов иглиц не содержат указаний на их многолетнее развитие: «На середине верхней поверхности в пазухе верхового листа находится один или несколько цветков на коротких цветоножках, которые закрыты основаниями маленьких чаще кожистых, реже листоподобных верховых листьев» ([1], стр. 366) или «Цветки мелкие в числе 3—5 на верхней поверхности филлокладиев в пазухе крупного листовидного прицветника» ([2], стр. 108).

Для выяснения структуры соцветия иглицы и ритма его развития на разновозрастных побегах, взятых с нескольких особей, было проанализировано расположение осей и чешуй в соцветии путем постепенного отделения их препаровальной иглой при наблюдении с помощью микроскопа МБС-1. Результаты анализа фиксировали на схемах, отдельные структуры зарисовывали.

Наиболее доступна изучению структура соцветия Ruscus на впервые зацветающих побегах. В это время все части соцветия еще живые. Ось такого соцветия несет 10—12 стеблеобъемлющих чешуй и 5—6 цветков разного возраста. В почке чешуи выглядят как колпачки, герметично закрывающие более молодые части почки, а впоследствии разрывающиеся с одной стороны. Нижние 5—6 чешуй не имеют в пазухах почек. Следующая чешуя закрывает цветок, венчающий главную ось, а в ее пазухе расположена ось соцветия следующего порядка с одной чешуей, закрывающей более молодой цветок, в пазухе которой находится ось третьего порядка и так далее. В этот момент в соцветиях можно обнаружить до 5




Структура однолетнего (А), двухлетнего (Б), многолетнего (В) монохазия и ветвистого (Г) соцветия иглицы подъязычной

*а* — внешний вид соцветия; *б* — после удаления чешуй до раскрывающегося цветка; *Е* — терминальный цветок; *Ц* — отмершая цветоножка (пунктиром обозначено место разрыва чешуй); *в* — схема соцветия; *г* — отмершие цветки прошлых лет; *д* — цветки текущего года

цветков — от раскрывающегося до только что заложившегося в почке. Терминальное положение первого цветка (рисунок, *Е*) на оси определяется тем, что оси, несущие более молодые цветки, находятся в пазухе чешуи главного побега, т. к. чешуя разрывается со стороны, противоположной местоположению оси второго порядка (рисунок, *А*, *б*). Такое же положение имеют и оси, несущие следующие цветки $E^1$, $E^2$, $E^3$ и т. д.

Таким образом, соцветие на впервые цветущем побеге *Ruscus hypoglossum* имеет типичную структуру монохазия: главная ось кончается терминальным цветком, в пазухе верхней чешуи располагается симподиально ветвящаяся система осей, имеющих одну брактею — чешую до терминального цветка (рисунок, *В*).

Побег, цветущий второй раз, был определен по наличию на «сережке» наряду с новой серией молодых цветков нескольких отмерших цветоножек. Анализ такой «сережки» показал, что первый из молодых цветков расположен в пазухе чешуи оси, несущей последний из отмерших цветков, а молодые цветки расположены на осях, образующих такую же симподиальную структуру, как и ось соцветия впервые цветущего побега. Следовательно, на втором году жизни число осей соцветия увеличивается за счет повышения порядка ветвления, а структура монохазия сохраняется.

На самых старых, уже отмирающих, побегах были найдены «сережки» около 2,5 см длины. Они содержали более 100 осей (рисунок, *В*), но структура цимозного соцветия (монохазия) сохранялась. Такой однообразный

ритм строения на протяжении нескольких лет жизни побега нарушается только в исключительных случаях, что выражается появлением ветвистых «сережек» (рисунок, *Г*). Возможно, что нарушение правильного ветвления монохазия вызывается несовпадением ритма развития Ruscus в естественных условиях произрастания с ритмом климата средней полосы, где находится оранжерея.

Структура соцветия *Ruscus hypoglossum* сходна в общих чертах со строением соцветий видов из родов Asparagus, Semele подсемейства Asparagoideae. Морфологические различия обусловлены разным характером редукции осей соцветий и разным ритмом их развития.

Эти особенности соцветия Ruscus (сочетание монохазиальной структуры с динамикой многолетнего развития) вызывают необходимость детализации терминологии и классификации соцветий. Так, даже термин «сборное соцветие» (Synfloreszenz) [3], обозначающий систему цветоносных побегов одного сезона вегетации, охватывает всего лишь несколько односезонных ярусов монохазия Ruscus. Предложенный Д. Паркиным [4] для многолетних соцветий термин «интеркалярное соцветие» применим только к соцветиям открытого типа. Думается, что для создания естественной классификации соцветий необходимо освободиться от влияния временных и функциональных критериев, закрепленных в определение понятия соцветие, широко использовать типологические исследования.

Наличие у видов Ruscus многолетнего соцветия, представляющего многопорядковую систему осей монохазия, за счет которых репродуктивная функция главного побега распределяется по нескольким сезонам вегетации, представляется интересным явлением, так как отражает особый способ адаптации растений к сезонному климату в процессе эволюции, в результате чего образовались оригинальные жизненные формы.

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Krause K.* 1930. Liliaceae.— In: Die naturlichen Pflanzenfamilien. A. Engler (Hrgb.). Bd. 15A. Leipzig.
2. *Пилипенко Ф. С.* 1951. Лилейные.— Деревья и кустарники СССР, т. 2. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. *Troll W.* 1964. Die Infloreszenzen. Bd. 1. Jena.
4. *Parkin J.* 1914. The evolution of the inflorescence.—J. Linnean Soc. Bot., 42, N 511.



Главный ботанический сад
Академии наук СССР


---

# К ЭМБРИОЛОГИИ РОДА AMORPHA L. В СВЯЗИ С ЕГО ПОЛОЖЕНИЕМ В СЕМЕЙСТВЕ БОБОВЫХ


*Л. Н. Кострикова*


Род Amorpha L. эмбриологически не изучен. Однако в литературе имеются интересные сведения не только о его систематике [1], морфологии плодолистика и цветка [2, 3], но и о хозяйственно-практическом значении [4, 5]. Наиболее изучена в этом отношении аморфа кустарниковая, которая использована в полезащитных лесных полосах на почвах каштаново-солонцового комплекса УССР и является хорошим медоносом [6].

Нами была исследована эмбриология аморфы голой (*Amorpha glabra Desf.*) из трибы Galegeae сем. Fabaceae. Работа выполнена на кафедре

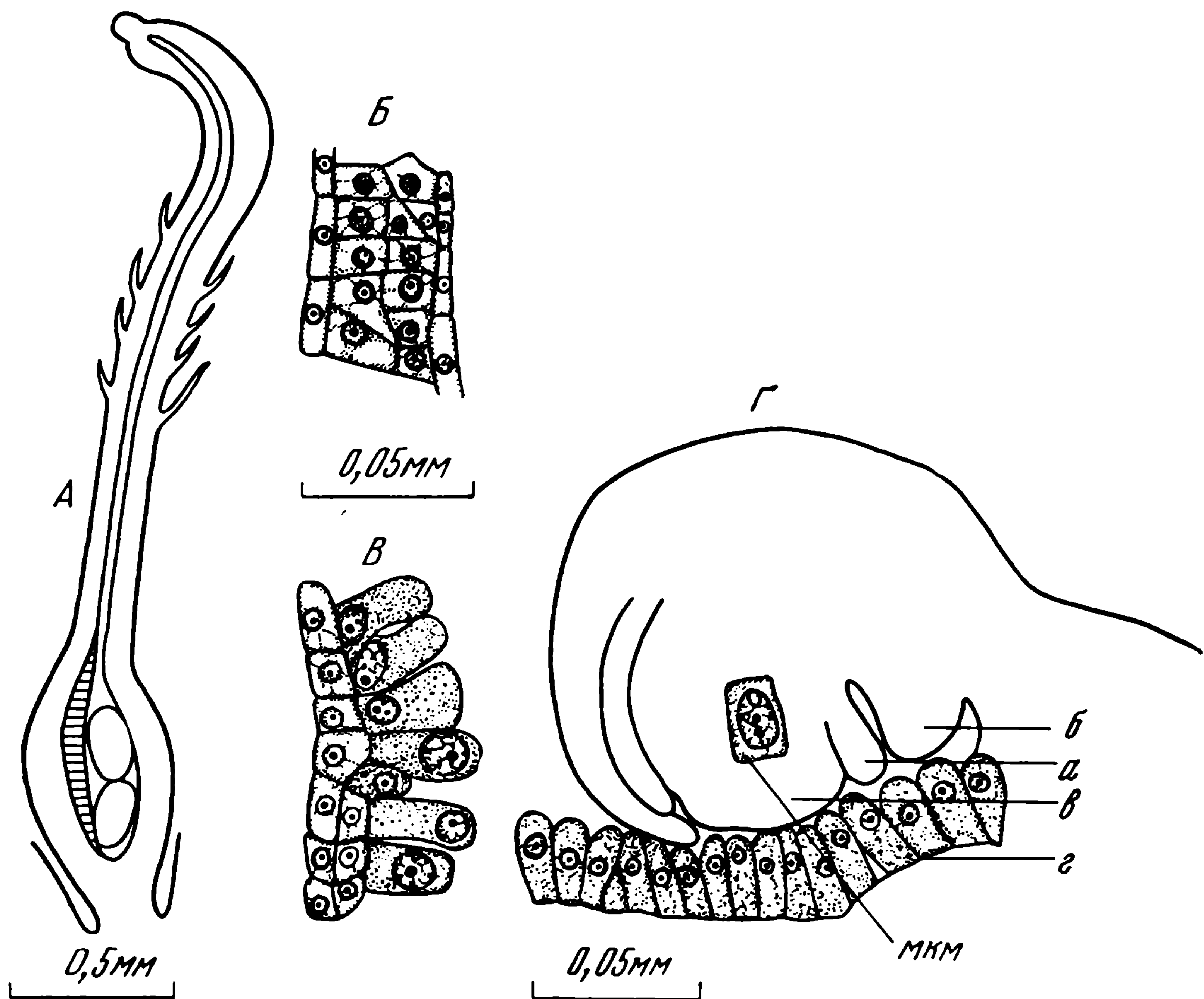



**Рис.** 1. Строение пестика *Amorpha glabra*

А — продольный разрез пестика (обтуратор заштрихован); Б — проводниковая ткань в канале столбика (два средних ряда крупных клеток); В — клетки обтуратора; Г — развивающийся семезачаток; *а* — внутренний покров; *б* — наружный покров; *в* — нуцеллус; *г* — обтуратор

морфологии и систематики высших растений МГУ им. М. В. Ломоносова. В данном исследовании была применена обычная цитоэмбриологическая методика. Материал фиксировался 96%-ным спиртом и жидкостью Карнуа. Окраска постоянных препаратов производилась гематоксилином Равица с подкрашиванием светлым зеленым. Рисунки выполнялись с помощью рисовального аппарата Аббе.

Меристематические бугорки семезачатков закладываются по брюшному шву. По мере роста бугорки изгибаются в направлении столбика и в них начинается внутренняя дифференцировка. В нуцеллусе субэпидермально, ближе к его вершине, закладывается материнская клетка мегаспор (мкм) (рис. 1, *Г*), выделяющаяся среди других клеток нуцеллуса не только размерами, густой цитоплазмой, но и величиной ядра. Над ней можно различить 1-2 кроющие клетки. Такой женский археспорий В. А. Поддубная-Арнольди [7] относит ко II типу. В это же время закладываются покровы семезачатка — вначале внутренний, а затем и наружный (рис. 1, *Г*, *а*, *б*). Наружный покров растет значительно быстрее внутреннего. Вначале оба покрова однослойные. Эпидермальные клетки плаценты и брюшного шва со стороны будущего микропиле начинают разрастаться внутрь завязи, становятся пузыревидными, наполняются густой сильно красящейся цитоплазмой и содержат по одному ядру. Морфологически эта ткань похожа на железистую и ее можно рассматривать как плацентарный обтуратор (рис. 1, *Г*, *г*). Клетки обтуратора достигают канала столбика (рис. *1*, *А*, штриховка), заполненного проводниковой тканью (рис. 1, *Б*), клетки которой заметно отличаются от клеток обтуратора. Они мельче, содержат ядро и очень вакуолизированную цитоплазму. После оплодотворения яйцеклетки и вторичного ядра зародышевого мешка клетки обтуратора увеличиваются, а ядра в них гипертрофируются (рис.1,*В*). Разрушение этой ткани совпадает с началом эмбриогенеза. Функция обтуратора аморфы

голой вполне очевидна — по-видимому, его клетки выделяют вещества, стимулирующие рост пыльцевых трубок и привлекающие их к зародышевому мешку. В. Ф. Федорчук [8] впервые обратила внимание на разросшиеся эпидермальные клетки плаценты у красного клевера. Однако она не называла их обтуратором. Д. П. Терзийски [9] у *Trifolium molinieri* Balb подробно описал развитие обтуратора из эпидермальных клеток плаценты.

Сформированный семезачаток аморфы голой кампилотропный, красинуцеллятный — ткань нуцеллуса сохраняется до начальных стадий эмбриогенеза. Микропилярный канал зигзагообразный и образован экзо- и эндостомом. В одногнездной завязи развиваются два семезачатка. В плоде созревают 1—2 семени. Женский гаметофит исследуемого вида развивается по нормальному типу, из халазальной мегаспоры. Покровы семезачатка двухслойные, микропилярные же концы наружного покрова двух-,четырехслойные. В двухъядерном зародышевом мешке ядра оттесняются центральной вакуолью к противоположным полюсам. За счет пери- и антиклинальных делений число рядов кроющих клеток увеличивается до четырех. На стадии четырехъядерного зародышевого мешка микропилярные края внутреннего покрова становятся многослойными, а слой нуцеллуса, граничащий с зародышевым мешком, облитерирует. По мере развития женского гаметофита его халазальный конец вытягивается. Яйцевой аппарат зрелого зародышевого мешка состоит из двух синергид треугольной формы и яйцеклетки, косо прикрепляющейся под ними. Три антиподы остаются на ядерной стадии и вскоре дегенерируют. Эфемерность антипод — систематический признак семейства мотыльковых. В средней части зародышевого мешка лежат два полярных ядра. В готовом к оплодотворению зародышевом мешке они располагаются около яйцевого аппарата, плотно соприкасаясь друг с другом. В то время как оплодотворенная яйцеклетка находится в состоянии покоя, в зародышевом мешке насчитывается четыре ядра эндосперма. После первого (поперечного) деления зиготы образуется двухклеточный предзародыш. Продольное деление апикальной клетки дает в результате трехклеточный предзародыш. После ряда делений базальной и апикальной клеток формируется многоклеточный предзародыш. Микропилярный конец и центральная часть зародышевого мешка заполняются ядерным эндоспермом, в халазальном конце постепенно развивается клеточный эндосперм. Шарообразный предзародыш с многоклеточным подвеском показан на рис. 2, *Б*. Нуцеллус и внутренний покров к этому времени лизированы, а полость зародышевого мешка окружена паренхимой наружного покрова, зона клеточного эндосперма сильно увеличивается (рис. 2, *А*).

В микропилярном конце зародышевого мешка одного семезачатка были обнаружены два близнецовых зародыша, находившихся на ранней стадии эмбриогенеза (рис. 2, *В*). Больший из них (правый), по-видимому, развивался из яйцеклетки, а меньший (левый) — из синергиды. Зародыши были окружены густой цитоплазмой с ядрами эндосперма, клеточный эндосперм занимал постепенное положение, как показано косой штриховкой на рис. 2, *А*. Можно предположить, что проникновение в зародышевый мешок дополнительных пыльцевых трубок могло привести к оплодотворению синергиды и развитию добавочного зародыша. Такой случай полиэмбрионии М. С. Яковлев относит к гаметофитногаметному типу [10].

В незрелом семени (рис. 2, *Г*) зародыш аморфы голой уже расчленен и имеет две семядоли, точку роста и зародышевый корешок. Клеточный эндосперм заполняет всю полость зародышевого мешка, кроме небольшой центральной области, где сохраняются остатки ядерного эндосперма. В ткани клеточного эндосперма незрелого и зрелого семени встречаются клетки с несколькими ядрами (рис. 2, *а*). В зрелом семени (рис. 2, *Д*) зародыш, окруженный узкой полосой клеточного эндосперма, занимает всю полость зародышевого мешка. Зародышевый корешок согнут, почечка конусовид-

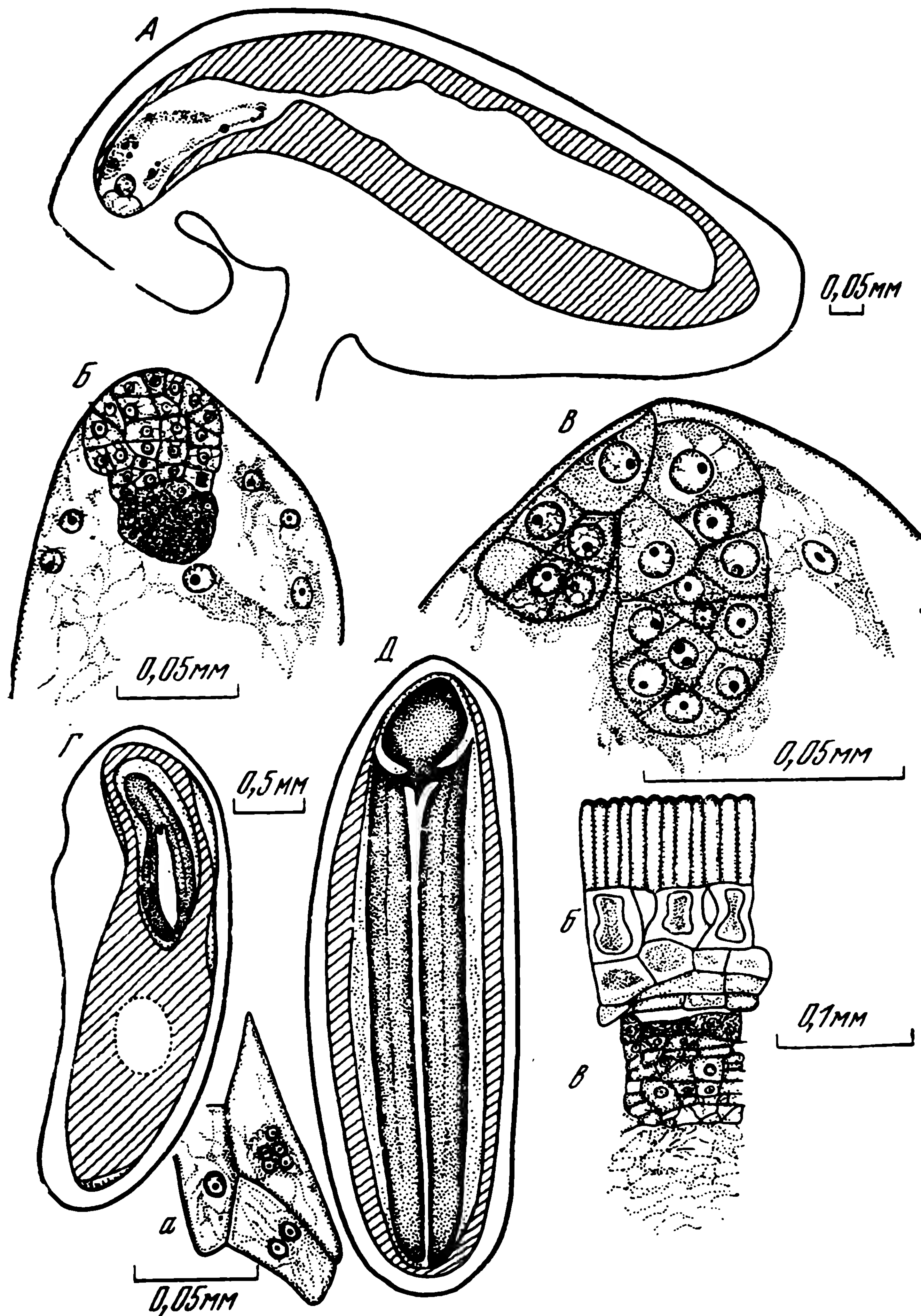



**Рис. 2.** Развитие зародыша и строение зрелого семени *Amorpha glabra*

А — продольный разрез семезачатка с шарообразным предзародышем; Б — шарообразный предзародыш с многоклеточным подвеском при большом увеличении, вокруг него ядерный эндосперм; В — два близнецовых зародыша в микропилярном конце зародышевого мешка; Г — незрелое семя с молодым зародышем; Д — зрелое семя с развитым зародышем; *а* — многоядерные клетки в клеточном эндосперме; *б* — семенная кожура; *в* — клеточный эндосперм. Косая штриховка обозначает клеточный эндосперм

ная, в месте прикрепления семядоли копьевидные. Периферический слой клеточного эндосперма на всех стадиях эмбриогенеза выделяется густой и плотной цитоплазмой, ярко окрашивающейся гематоксилином (рис.2, *в*). Семенная кожура зрелого семени состоит из палисадного эпидермиса, слоя равномерно утолщенных клеток гиподермы и двух-трех слоев паренхимы наружного покрова (рис. 2, *б*).

Многие авторы указывали на сохранение нескольких слоев ткани клеточного эндосперма в зрелом семени представителей трибы Galegeae [11—15]. У разных представителей этой трибы обнаружено много общего в ходе эмбриональных процессов, но есть и различия. Например, образование клеточного эндосперма у *Tephrosia purpurea* Pers., *T. procumbens* Ham., *Sesbania aegyptiaca* Pers., *S. grandiflora* Pers. [12,13], *Robinia pseudoacacia L.* [15] начинается, как правило, в микропилярной части зародышевого мешка.

У *Amorpha glabra* Desf. клеточный эндосперм начинает развиваться постепенно в халазальной области зародышевого мешка, в то время как ядерный эндосперм окружает многоклеточный предзародыш со стороны микропиле. В халазальной части зародышевого мешка мы не наблюдали трубкообразного гаустория со свободными ядрами эндосперма, встречающегося у многих тропических представителей бобовых [13, 14]. Ни у одного растения этой трибы до сих пор не было обнаружено обтуратора, у аморфы голой он есть. Кроме того, имеются и некоторые морфологические особенности, характеризующие род Amorpha L. В отличие от других членов трибы Galegeae этот род, имеет следующие систематические признаки: однобратственный андроцей (все тычиночные нити срослись в трубку, разорванную наверху), венчик состоит только из одного флага, бобы мелкие, нераскрывающиеся с точечно-железистым опушением. На основании перечисленных систематических признаков, А. Г. Борисова [I] предложила выделить род аморфа из трибы Galegeae Bronn. в новую трибу — Amorpheae Boriss. Данные эмбриологического исследования аморфы голой, полученные нами, подтверждают правомерность выделения этой трибы.

## ВЫВОДЫ

Эмбриологическое исследование вскрыло ряд особенностей в морфологии и развитии семени аморфы голой: развитие плацентарного обтуратора; отсутствие трубкообразного халазального гаустория, встречающегося у многих тропических видов бобовых; развитие постенного слоя клеточного эндосперма в халазальной, а не микропилярной области зародышевого мешка.

Данные нашего исследования дают дополнительные основания для выделения рода Amorpha L. из трибы Galegeae Bronn. в новую трибу — Amorpheae Boriss.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Борисова А. Г.* 1964. Новые трибы семейства Leguminosae.— Новости систематики высших растений, т. 1. М.— Л., «Наука».
2. *Leinfellner W.* 1969. Zur Kenntnis der Karpelle der Leguminosen. I. Papilionaceae.— Osterr. bot. Z., **117**, N 4—5.
3. *Джавадова Р. К.* 1969. Морфологические особенности венчика некоторых представителей Leguminosae флоры Азербайджана.— Докл. АН АзССР, **25**, № 9.
4. *Сепитий А. Е.* 1951. Аморфа — технічна лікарська культура.— Мічурінець, № 8.
5. *Сепитый А. Е.* 1953. О комплексном использовании кустарника аморфы.— Достижения науки и передового опыта в сельском хозяйстве, № 3.
6. *Глухов М. М.* 1955. Медоносные растения. М., Сельхозгиз.
7. *Поддубная-Арнольди В. А.* 1964. Общая эмбриология покрытосеменных. М., «Наука».
8. *Федорчук В. Ф.* 1944. Развитие и строение семяпочек и семян у красного клевера (*Trifolium pratense*).— Труды ТСХА, вып. 25.
9. *Терзийски Д.* 1969. Цитоембриологично проучване на *Trifolium molinieri* Balb.— Втора национална конференция по ботаника. Българска АН, Институт по ботаника.
10. *Яковлев М. С.* 1956. Полиэмбриония у высших растений.— Проблемы совр. эмбриологии. Изд. ЛГУ.
11. *Guignard L.* 1881. Recherches d'embriogenie végétale comparée I. Legumineuses. — Ann. Sci. nature bot., Paris (6), **12**, N 5.
12. *Hegelmaier F.* 1885. Untersuchungen über die Morphologie des Dikotyledonen-Endosperms.— Nova acta Leopold. Carol. Akad. Naturforsch., **49**, N 1.
13. *Anantaswamy R.* 1951. The endosperm in some of the Papilionaceae.—Phytomorphology, **1**, N 3—4.
14. *Anantaswamy R.* 1953. Some observations on the endosperm in Papilionaceae.— Phytomorphology, **3**, N 3.
15. *Кострикова Л. Н.* 1968. К эмбриологии *Robinia pseudoacacia* L.— Вестник МГУ, № 4.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

# ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК *CALENDULA PERSICA* C. A. MEY.

*Г. Е. Капинос*

В растениях видов рода Calendula L. (сем. Asteraceae) обнаружены ценные алкалоиды и физиологически активные вещества, нашедшие широкое применение в медицине и парфюмерии, в связи с чем представители этого рода последнее время привлекают к себе внимание специалистов. Несмотря на то, что эти растения имеют еще и декоративное значение, многие вопросы биологии их цветения и размножения изучены недостаточно.

Объектом данного исследования была *Calendula persica* C. A. Mey., дико произрастающая в Азербайджане и Средней Азии, на сухих глинистых и каменистых местах, на приморских песках, у дорог, в садах и виноградниках.

*Calendula persica* — однолетнее, густо-, коротко- и железистоопушенное растение с многочисленными ветвистыми стеблями 5 (3)—25 (35) см высотой, с сидячими продолговато-ланцетными, острыми, цельнокрайними или мелко-зубчатыми листьями. Корзинки одиночные на концах стеблей и ветвей, 7—10 мм в диаметре. Листочки обертки ланцетные, заостренные, крайние цветки язычковые, желтые или оранжевые, в 1,5—2 раза длиннее обертки. Средние цветки трубчатые. Семянки кольцевидноизогнутые, обрубленные, наружные более крупные, по стенке шиповатые, поперечно-морщинистые, часто гребенчатые, крылатые, внутренние в 2—3 раза мельче. Цветет в марте-апреле, плодоносит в апреле-мае. Из Азербайджана описана вариация «gracilis», отличающаяся от типа негребенчатыми семянками. Размер, форма и особенно скульптура семянок у ноготков персидских сильно варьируют и, по-видимому, вариация «gracilis», описанная Декандоллем как вид, является одной из таких отклоняющихся форм [1].

Задачей данной работы являлось исследование репродуктивных органов *C. persica* с целью восполнения пробела в цитоэмбриологических данных об этом виде, а также выяснения причин полиморфизма семянок.

Материал для исследования собран в 1971—1972 гг. на Апшеронском полуострове, в ботаническом саду Института ботаники им. В. Л. Комарова Академии наук АзССР (близ Баку). Производились темпоральные фиксации соцветий и семянок на разных стадиях развития фиксатором Карнуа (6:3:1). Материал подвергали дегидратации в серии растворов спирта, пропитывали хлороформом, парафинировали и резали на микротоме на толщину от 10 до 16 мк. Срезы окрашивали железным гематоксилином по Гайденгайну с подкраской светлым зеленым. В ряде случаев использована реакция Фельгена — Шиффа. Рисунки изготовлены под микроскопом МБИ-3 с помощью рисовальных аппаратов РА-4 и РА-6.

Данных по эмбриологии Calendula сравнительно немного, более подробно изучена их кариология. Установлено, что род Calendula содержит виды с 18, 32 и 44 хромосомами [2—11]; у *C. persica* диплоидное число хромосом равно 44 [6]. Эмбриология исследована преимущественно у *Calendula officinalis* L. [12—15], особенно детально изученного Видаяти и Поддубной-Арнольди [12], которые описали у него микро- и макроспорогенез, развитие зародыша и эндосперма и обнаружили случаи апоспории, когда зародышевые мешки развивались из клеток покрова семяпочки. Авторы подтвердили данные Дальгрена [14] о наличии у *C. officinalis* синергидного гаустория, послужившие основанием для выделения в сем. Asteraceae особой трибы Calenduleae.

В работе Беляевой [16] отмечено, что зародышевый мешок *C. persica* развивается по Polygonum-типу и что характерной особенностью оплодот-

ворения этого вида является наличие дополнительных спермиев в синергиде, через которую прошла пыльцевая трубка, а иногда и в центральной клетке зародышевого мешка. Более подробных сведений о *C. persica* не опубликовано.

Нами исследована морфология цветка и соцветия *C. persica*, микро- и макроспорогенез, мужской и женский гаметофиты, оплодотворение и начальные стадии развития зародыша и эндосперма.

В морфологических описаниях рода Calendula срединные цветки корзинки характеризуются как двуполые, но бесплодные, т. е., по-видимому, в них имеются элементы как андроцея, так и гинецея. Видаяти и Поддубная-Арнальди [12] отмечают, что у *C. officinalis* зародышевые мешки в семяпочках центральной части соцветия рано дегенерируют или вовсе не развиваются, из чего можно заключить, что авторы наблюдали в функционально-мужских цветках этого вида завязь с семяпочками.

В соцветии *C. persica* имеются два ряда краевых язычковых, чисто женских цветков, в числе от 15 до 21, окаймляющих центральную часть корзинки с актиноморфными, пятилучевыми, чисто тычиночными цветками, число которых колеблется почти в тех же пределах — от 18 до 21. Изучение продольных разрезов корзинок на разных стадиях развития показало, что разделение пола в цветках *C. persica* очень строгое — в краевых цветках не прослеживается никаких зачатков или рудиментов тычинок, срединные же цветки лишены морфологически выраженной завязи, а следовательно и семяпочек. Таким образом, стерильность центральных цветков корзинки *C. persica* обусловлена не функционально, а морфологически и анатомически.

Различия в строении краевых и срединных цветков проявляются уже в начальных стадиях развития. Центральные цветки начинают развиваться раньше краевых, т. е. зачатки цветков на цветоложе закладываются центробежно, и поэтому пыльца в центральных цветках формируется раньше, чем разовьются семяпочки и зародышевые мешки в краевых цветках. Уже на очень ранней стадии развития срединные цветки отличаются от краевых значительно большими размерами, наличием зачатков пыльников и недоразвитой завязью. Рудиментарная завязь целиком состоит из паренхимы, не имеет никаких полостей и, постепенно сужиunion вниз, переходит в очень короткую цветоножку. На более поздней стадии развития в центре срединных цветков закладываются бугорки, которые постепенно удлиняются и формируют монолитные столбики с кольцом нектароносной ткани у основания.

Краевые (женские) цветки устроены совершенно иначе. Они сидячие, значительно меньше мужских, у них развит нормальный гинецей, состоящий из двух плодолистиков, в нижней части образующих округлую одногнездную завязь с семяпочкой, а выше — столбик, заканчивающийся двураздельным рыльцем. Покровы цветка состоят из чашечки и венчика, язычковообразно вытянутого с одной стороны. Никаких зачатков или рудиментов пыльников в краевых цветках не обнаружено. Вряд ли стерильность срединных цветков можно объяснить недостатком питательных веществ, так как именно к центральной части цветоложа подходит сосудистый пучок. По-видимому, разделение функций цветков корзинки Calendula обусловлено изначально и эволюционно явлениями редукции, целесообразность которых выражается, как нам кажется, в сохранении нектарников в мужских цветках.

Срединные цветки *C. persica* имеют пять тычинок, сросшиеся длинные нити которых образуют пленчатую прозрачную трубку вокруг столбика. Пыльники удлиненные, двухкамерные. Развитие пыльника, микроспорогенез и формирование мужского гаметофита проходят по типу, описанному для *C. officinalis*. Археспорий пыльника одно-, двурядный, стенка молодого пыльника состоит из эпидермиса, 1—2 средних слоев и тапетума, секретного вначале и амебоидного с полиплоидными ядрами впос-

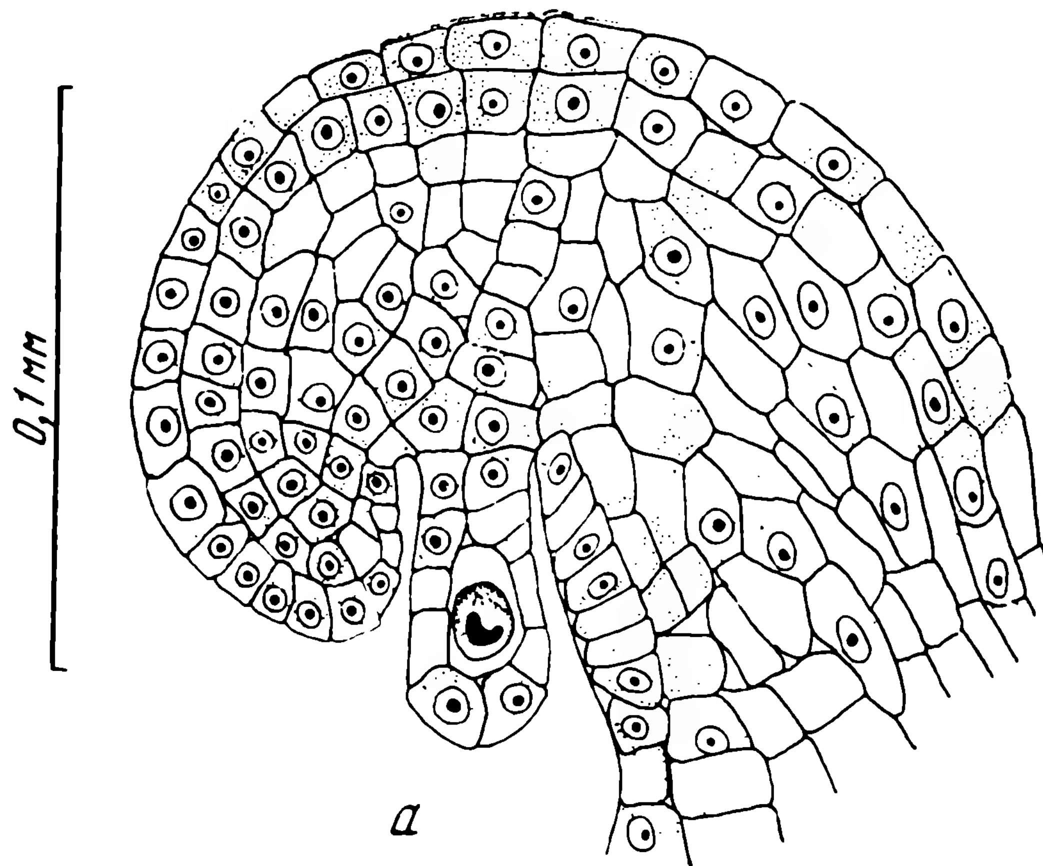
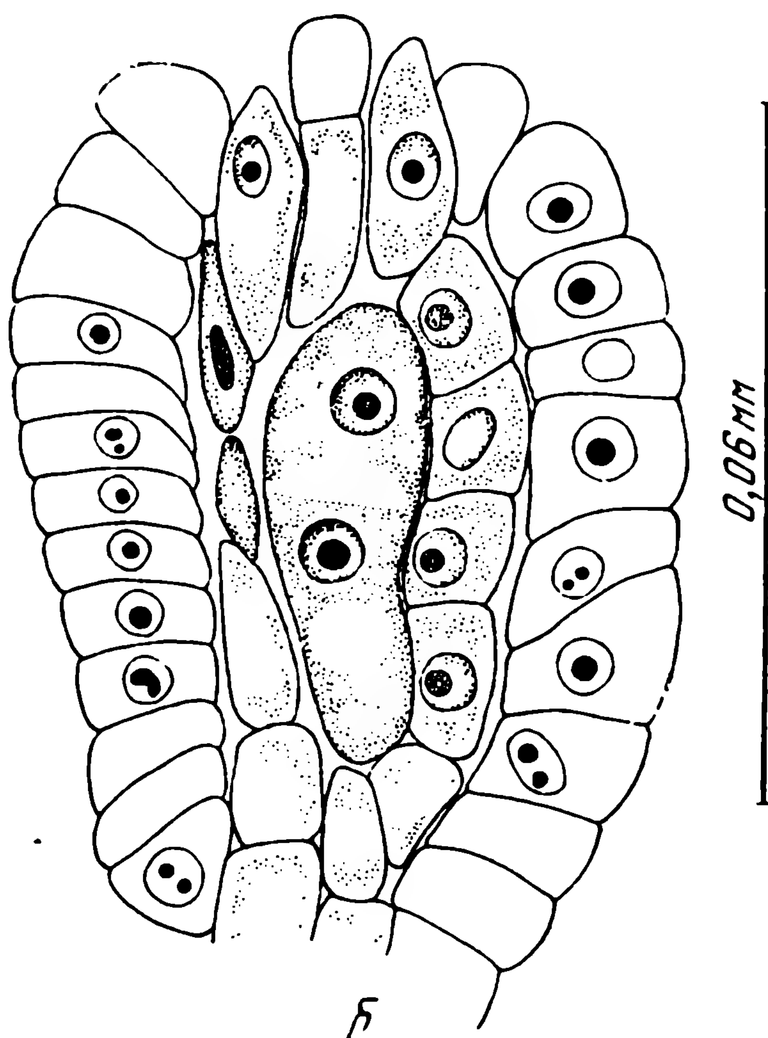
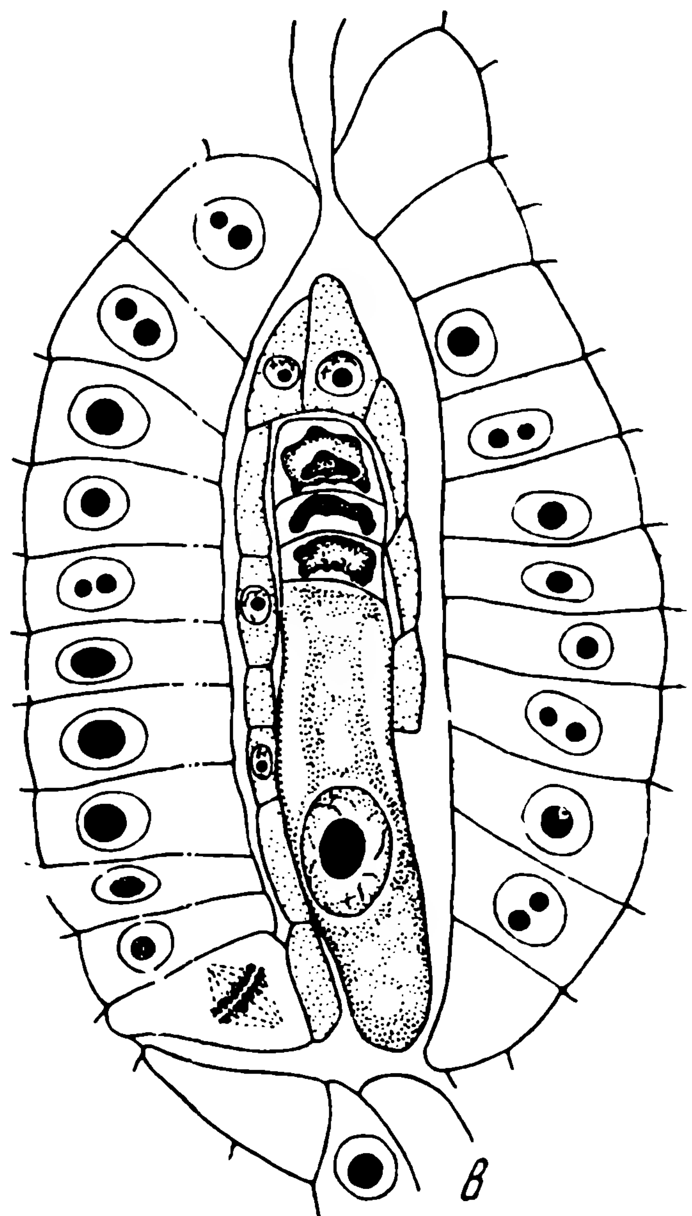



**Рис. 1.** Молодая семяпочка *C. persica* с одноклеточным археспорием (*а*), диада мегаспор (*б*) и материнская клетка зародышевого мешка (*в*), развившаяся из халазальной мегаспоры




ледствии. Разрушение тапетума, расходующегося по мере формирования пыльцы, завершается ко времени созрёвания пыльцевых зерен. По мере исчезновения периплазмодия в пыльнике обнаруживается пристенный слой тапетума, частично сохранившего клеточное строение. Микроспорогенез у *C. persica* проходит совершенно нормально. Тетрады микроспор образуются по симультанному типу, расположение клеток в тетраде — билатеральное или изобилатеральное. После растворения оболочки тетрады микроспоры покрываются интиной и экзиной с тремя порами. Зрелые пыльцевые зерна трехклеточные, с двумя нитевидными спермиями и округлым ядром сифоногенной клетки, имеющим два ядрышка. Шипы на экзине формируются после полного разрушения тапетума. Проверка фертильности пыльцы *C. persica* показала морфологическую полноценность большинства пыльцевых зерен.

Развитие семяпочки, микроспорогенез и формирование женского гаметофита *C. persica* протекают следующим образом. В каждом краевом цветке развивается по одной семяпочке, меристематический бугорок которой возникает сбоку на плаценте уже после того, как в срединных цветках сформируются пыльники и археспорий. Этот бугорок растет, изгибается и дифференцируется на интегумент и нуцеллус, в котором закладывается крупная археспориальная клетка (рис. 1).

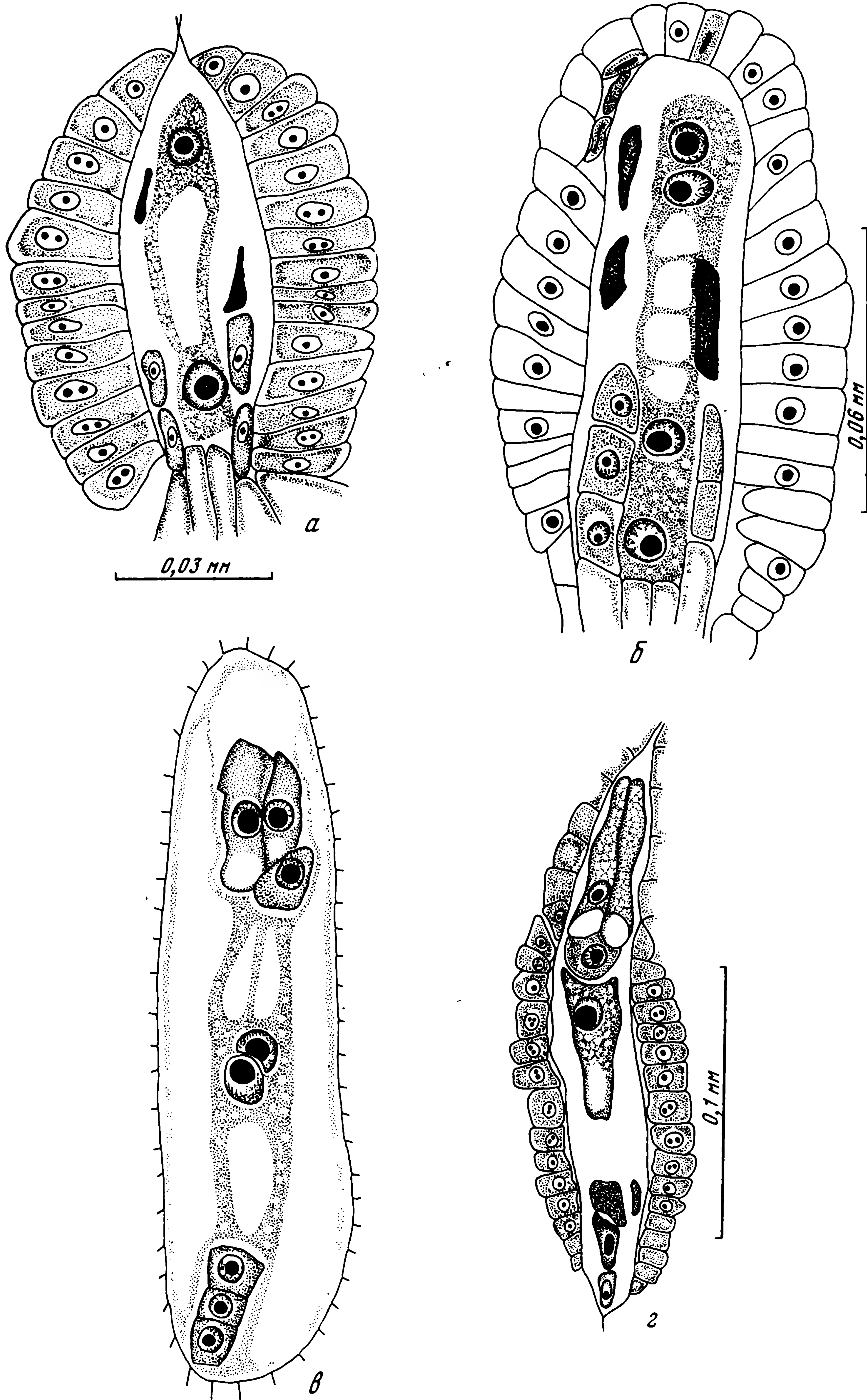



**Рис. 2.** Развитие женского гаметофита *C. persica*

*а, б* — двухъ- и четырехъядерная стадии; *в* — семиклеточный восьмиядерный зародышевый мешок; *г* — зрелый зародышевый мешок

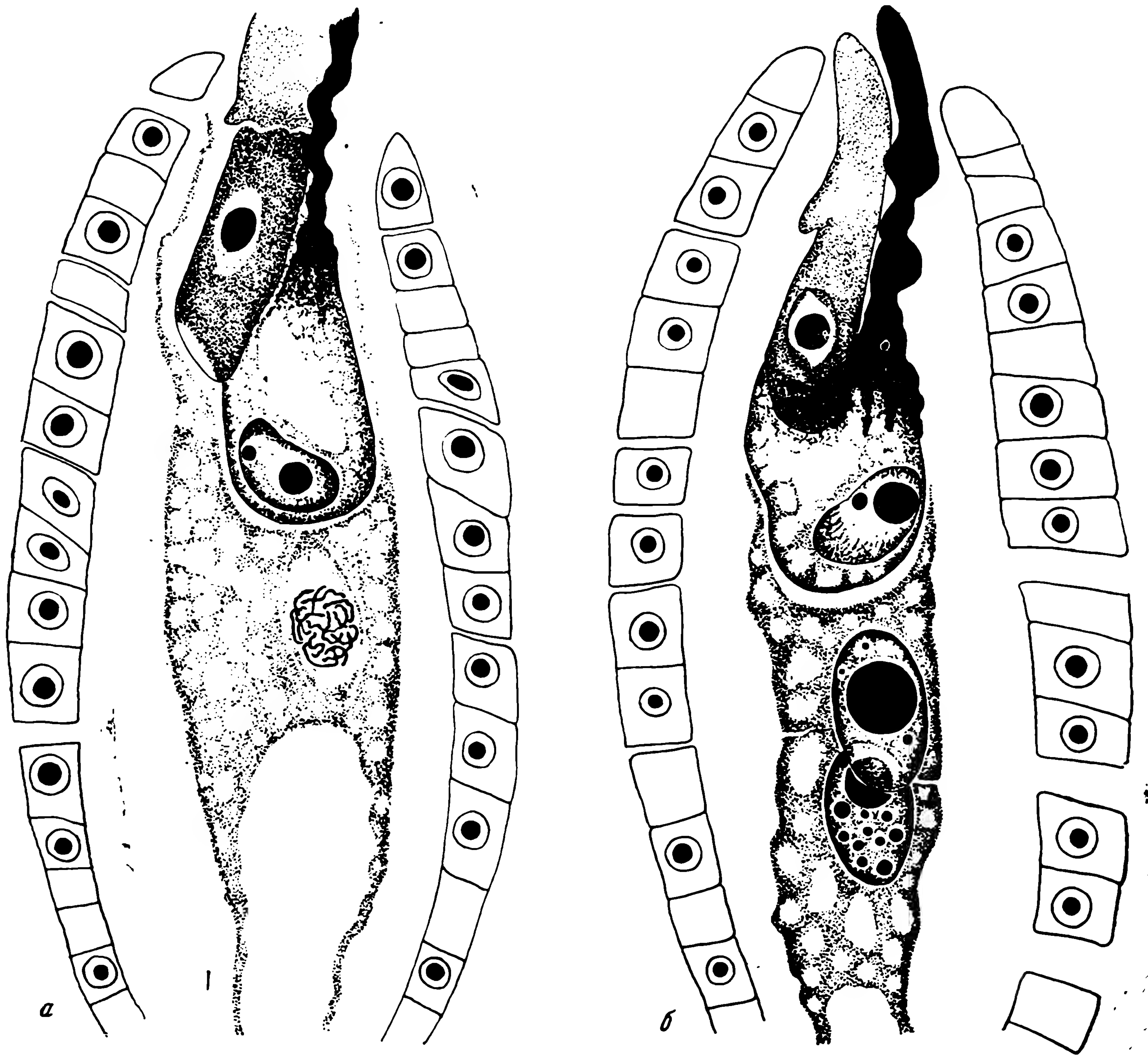


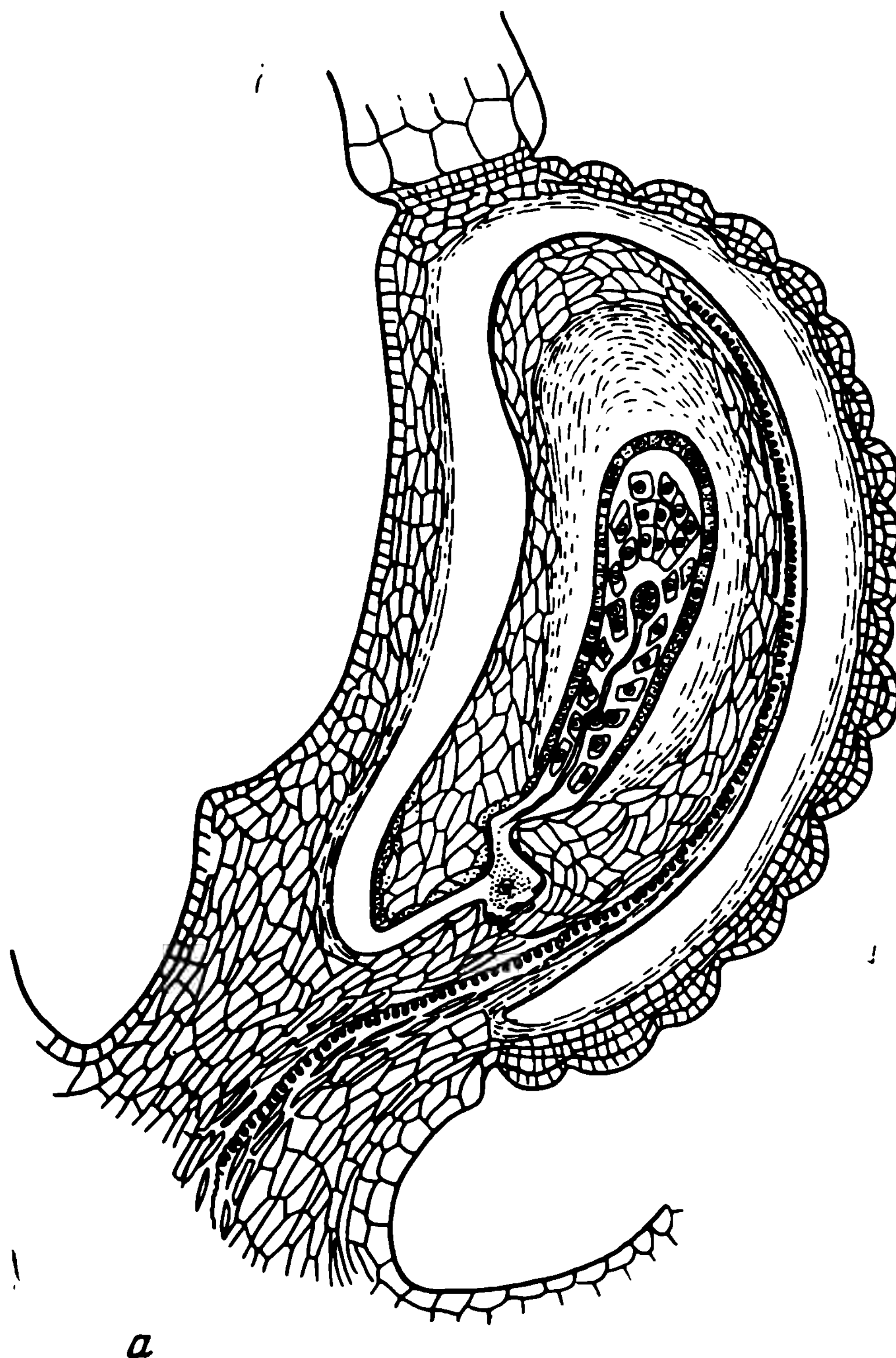
Рис. 3. Зигота и деление первичного ядра эндосперма в оплодотворенных зародышевых мешках *C. persica*

*а* — профаза в первичном ядре эндосперма; *б* — двухъядерный эндосперм

Зрелая семяпочка анатропная, тенуинуцеллятная, с мощным единственным интегументом. Нуцеллус маленький, однослойный. Клетка женского археспория растет, разрушая клетки нуцеллуса (более устойчивые в микропилярной части), а из эпидермиса внутреннего слоя клеток интегумента формируется эндотелий, который приходит в контакт с зародышевым мешком, окружая его и снабжая питательными веществами. Не отделяя кроющей клетки археспориальная клетка становится материнской клеткой макроспор.

Как и у *C. officinalis* женский гаметофит *C. persica* развивается по Polygonum-типу из халазальной клетки тетрады макроспор (рис. 1, *в*). Полярные ядра сливаются до оплодотворения. Зрелый зародышевый мешок состоит из грушевидной яйцеклетки, двух удлиненных синергид, центральной клетки и трех антипод (рис. 2,*г*). Синергиды имеют апикальные вакуоли и частично проникают в микропиле. Антиподы всегда лежат линейно, мало дифференцированы и сохраняются в зародышевом мешке очень долго.

Пыльцевые зерна хорошо прорастают на рыльце столбика краевых цветков, и пыльцевые трубки через микропиле проникают в зародышевый мешок, где совершается нормальный процесс оплодотворения. Чаще всего пыльцевая трубка входит через одну из синергид, которая при этом разрушается. В некоторых случаях пыльцевая трубка проходит между синергидами, изливаясь непосредственно в полость зародышевого мешка. В зародышевых мешках неоднократно удавалось наблюдать спермии



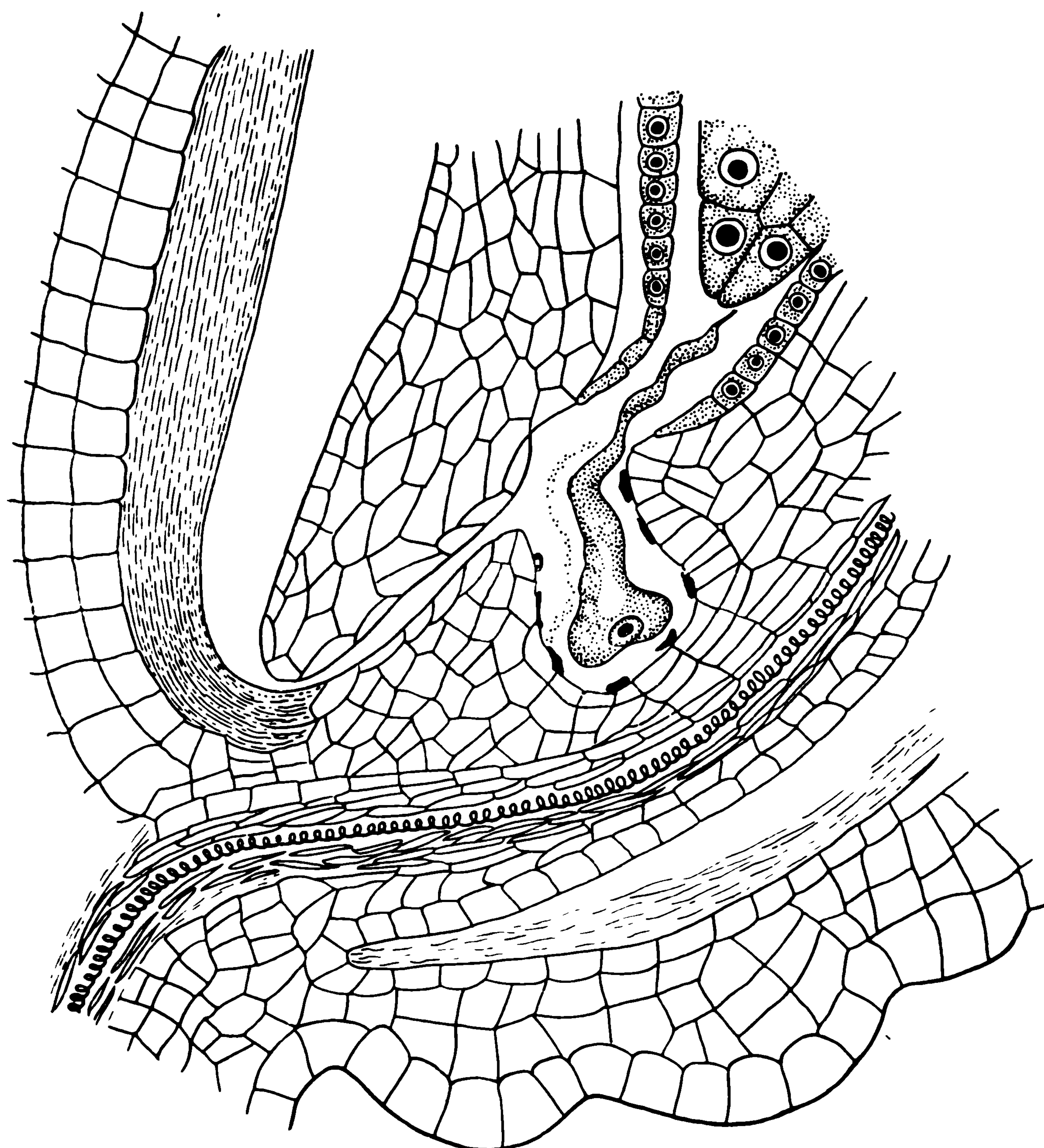




**Рис. 4.** Гаусторий в семяпочке *C. persica* (схема)

*а* — общий вид семяпочки (продольный разрез),
*б* — фуникулярная часть интегумента с внедрившимся в нее гаусторием

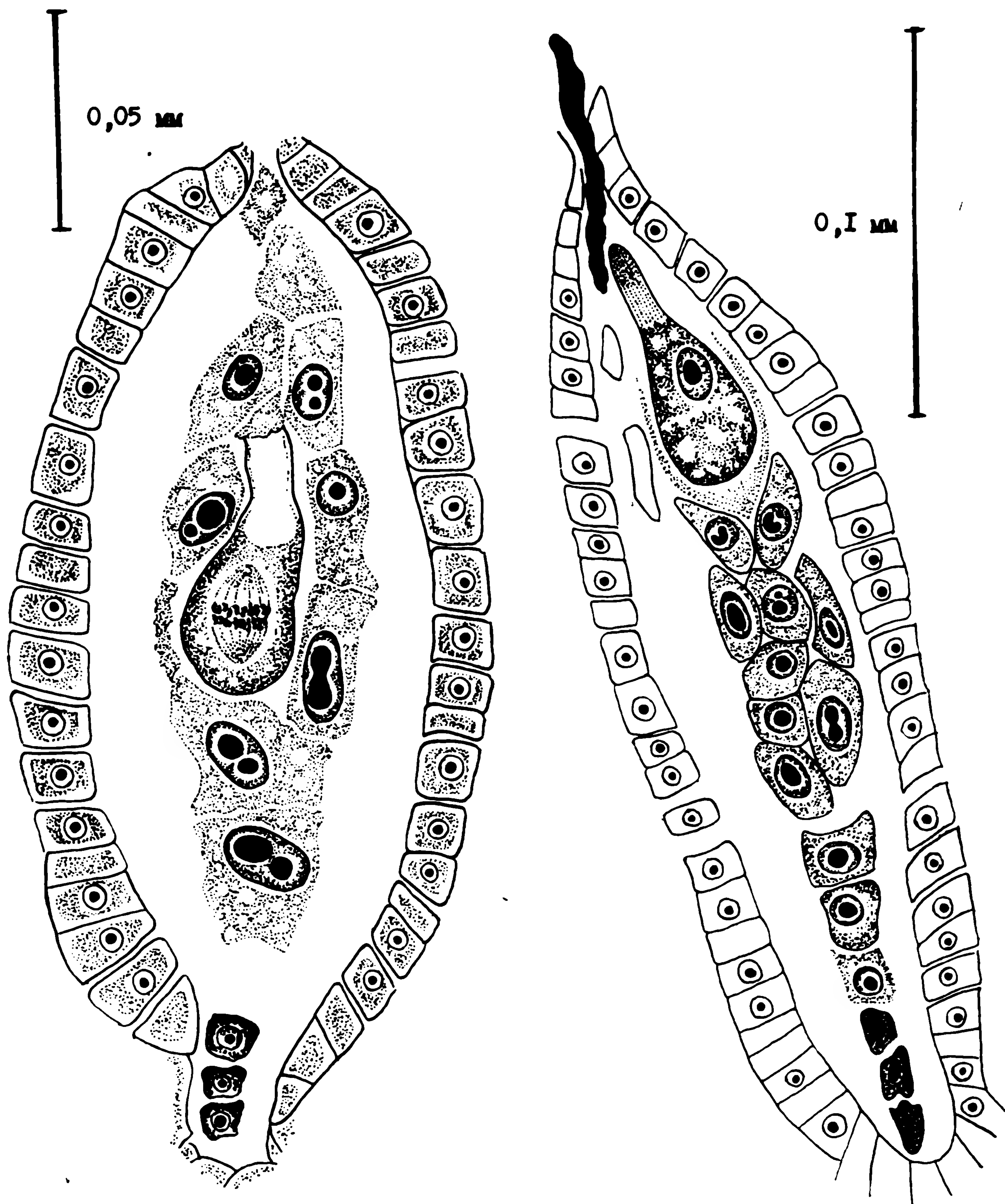



**Рис. 5.** Ранние стадии развития зародыша и эндосперма *C. persica*

в контакте с яйцеклеткой, а также многие косвенные признаки оплодотворения. Рис. 3, *а* показывает оплодотворенный зародышевый мешок *C. persica*, где зигота уже выделила второе ядрышко, а ядро центральной клетки вступило в профазу мейоза, закончившуюся образованием двух свободных ядер эндосперма (рис. 3, *б*).

После оплодотворения в семяпочке *C. persica* развивается одноклеточный гаусторий, связанный нитевидным концом с полостью зародышевого мешка, а расширенной частью внедряющийся в фуникулус вблизи от проводящего пучка. Единственное ядро гаустория располагается в постенном слое цитоплазмы, в расширенной части клетки (рис. 4).

Таким образом, по своему строению гаусторий зародышевого мешка *C. persica* отличается от синергидного гаустория, описанного у *C. officinalis*. Нам не удалось достоверно убедиться в синергидном происхождении гаустория *C. persica*. Напротив, в оплодотворенных зародышевых мешках с делящимся уже ядром эндосперма мы наблюдали перемещение ядра неразрушенной синергиды в апикальную часть клетки, а иногда и изоляцию его от части синергиды, обращенной к микропиле (рис. 3, *а*). Мало вероятно, чтобы ядро гаустория *C. persica* было ядром синерги-

ды, как должно было быть в случае синергидного происхождения гаустория.

Не подвергая сомнению гаусториальную деятельность синергиды Calendula в период до оплодотворения зародышевого мешка, считаем необходимым, однако, дальнейшее изучение гаусториев у представителей этого рода (в том числе и у *C. persica*) для уточнения происхождения этого органа, сыгравшего такую важную роль в систематике сем. Asteraceae.

Изучение развития эндосперма показало, что вслед за первым делением ядра эндосперма быстро следуют последующие, число ядер быстро возрастает, и вскоре между ядрами закладываются перегородки, и эндосперм становится клеточным (рис. 5).

Первое деление зиготы — поперечное и совершается оно, когда число ядер эндосперма станет более 10. Из апикальной клетки возникает собственно зародыш, из базальной клетки, делящейся поперечно, — тонкий длинный однорядный подвесок. Как и у *C. officinalis* зародыш *C. persica* развивается по типу астровых.

В семяпочке, превращающейся в семянку, происходят заметные изменения. Зародыш вдвигается подвеском вглубь полости зародышевого мешка, уже заполненной клеточным эндоспермом. Вокруг зародыша образуется зона гидролизированных клеток эндосперма, в которой клеточные стенки эндосперма растворяются, ядра снова становятся свободными, а затем лизируют. На шаровидной стадии зародыша гаусторий приобретает наибольшее развитие и занимает значительную полость в ткани интегумента. Эндотелий зародышевого мешка сохраняется довольно долго и разрушается лишь ко времени дифференциации зародыша на семядоли, подсемядольное колено и корешок. В зрелом семени эндосперм сохраняется в виде тонкой пленки, покрывающей зародыш.

Исследование показало, что полиморфизм семянок, по-видимому, обусловливается разным временем созревания и опыления женских цветков наружного и внутреннего круга. Запаздывающие цветки не успевают нормально развиться и в большинстве случаев дают мелкие нежизнеспособные семянки. Полноценны, главным образом, семянки периферического круга корзинки.

В заключение отметим, что исследование не установило каких-либо цитоэмбриологических отличий вариации «gracilis» от типичного вида.

## ВЫВОДЫ

Разделение пола краевых и срединных цветков соцветия *C. persica* обусловлено морфологически и физиологически. Краевые (женские) цветки не имеют никаких признаков андроцея, срединные (мужские) цветки лишены завязи и семяпочек, но имеют монолитный столбик с базальными нектарниками.

По основным эмбриологическим признакам (строению стенки пыльника, типу мужского и женского гаметофитов, строению семяпочки и тычинок, развитию зародыша и эндосперма) *C. persica* сходна с *C. officinalis*. Микро- и макроспорогенез нормальные, тип размножения — половой, признаков апомиксиса не обнаружено.

В семяпочке *C. persica* имеется одноклеточный гаусторий, внедряющийся в интегументальную часть фуникулуса вблизи от проводящего пучка. Происхождение этого гаустория нуждается в уточнении; не исключено, что он развивается из базальной клетки подвеска.

Полиморфизм семянок *C. persica* обусловлен разным временем развития и оплодотворения женских цветков корзинки; цветки второго круга формируют мелкие недоразвитые семянки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Софиева Р.* 1962. Обработка рода Calendula.— В кн. «Флора Азербайджана», т. 8. Баку, «Азернешр».
2. *Lundegardh H.* 1909. Über Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger dicotylen Pflanzen.— Svensk. bot. tidskrz., N 3.
3. *Negodi G.* 1935. Repeti cariologici su Fanerogame.— Atti Soc. Nat. Mat. Modena, N 67.
4. *Negodi G.* 1937. Caratteri nucleari e morfologici in alcune Calendulae (Compositae— Tubuliflorae).— Ann. bot. (Roma), **21**, N 3.
5. *Weddle C.* 1941. A species hybrid of Calendula, its $F_2$ population and its tetraploid.— Proc. Amer. Soc. Hort, Sci., 39.
6. *Delay C.* 1947. Recherches sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanérogames.— Rev. cytol. et cytophysiol. végét., 9, N 1—4; **10**, N 1—4.
7. *Reese G.* 1957. Über die Polyploidiespektren in der nordsaharischen Wüstenpflanzen.— Flora, **144**, N 4.
8. *Janaki Ammal E. K.*, *Sobti S. N.* 1962. Chromosome relationship in Calendula species.— Proc. Ind. Acad. Sci. Sect. B, 55, N 3.
9. *Mehra P.*, *Gill B.*, *Mehta I.*, *Sidhu S.* 1965. Cytological investigations on the Indian Compositae. I. North Indiantaxa.— Caryologia, **18**, N 1.
10. *Meusel H.*, *Ohle H.* 1966. Zur Taxonomie and Cytologie der Gattung Calendula.— Österreich. Bot. Z., **113**, N 2.
11. *Болховских З. В.*, *Гриф В. Г.*, *Захарьева О. И.*, *Матвеева Т. В.* 1969. Хромосомные числа цветковых растений. Л.— М., «Наука».
12. *Видаяти О.*, *Поддубная-Арнольди В. А.* 1971. Цитоэмбриологическое исследование *Calendula officinalis* L.— В сб.: Морфология цветковых растений. Изд. МГУ.
13. *Beer R.* 1912. On structure and division of the nuclei in Compositae.—Ann. Bot., **26**.
14. *Dahlgren K. V.* 1924. Studien über die Endospermenentwicklung der Kompositen.— Svensk bot. tidskr., **18**.
15. *Schürhoff P.* 1926. Die Zytologie der Blütenpflanzen. Stutgart.
16. *Беляева Н. С.* 1968. Оплодотворение у *Calendula persica* С. А. Мey.— Материалы Всес. симпозиума по эмбриологии растений, посвященного 70-летию открытия двойного оплодотворения акад. С. Г. Навашиным. Киев, «Наукова думка».

**Главный ботанический сад**
**Академии наук СССР**

# СЕМЕНОВЕДЕНИЕ

## О ПРОРАСТАНИИ СЕМЯН ТЕРМОПСИСА ОЧЕРЕДНОЦВЕТКОВОГО

*Т. М. Мельникова*

Термопсис очередноцветковый (*Thermopsis alterniflora* Rgl. et Schmalh.) — ценное лекарственное растение, содержащее в надземной массе цитизин, возбуждающий дыхание [1, 2].

Произрастает он в западной части Тянь-Шаня, в горах и предгорьях, по склонам рек. Трудность заготовок и возрастающие потребности фармацевтической промышленности в сырье вызывают необходимость введения этого растения в культуру. Литературные данные о всхожести семян термопсиса ограниченные, поэтому нами исследована биология прорастания семян [3].

Семена для опыта собраны Среднеазиатской экспедицией Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений (ВИЛР) 1972 г., на Чимгане (Западный Тянь-Шань), в четырех пунктах, различающихся условиями местообитания растений.

| Номер пункта сбора семян | Место сбора | Высота, м над ур. м. | Ассоциация |
|---|---|---|---|
| 1 | В 1 км от Юсуп-ханы | 400 | Злаково-термопсисовая |
| 2 | Долина реки Чаткал | 500—600 | Термопсисо-лисохвостовая |
| 3 | В 5 км от р. Чаткал, по дороге на Бриг-муллу | 800 | Разнотравно-злаковая |
| 4 | В двух км от Чимгана | 800 | Злаково-бобово-разнотравная |

Первоначально были изучены физические константы семян. Семена термопсиса очередноцветкового гладкие, матовые, темно-желтые, почковидные, с округлым светлым рубчиком; вес 1000 штук и размеры семян варьируют в зависимости от места сбора исходного материала (табл. 1).

Статистическая обработка показала, что разница данных в табл. 1 существенна и доказана только по весу 1000 штук между 3 и 4 ($t = 5{,}1$; $t_{0,5} = 2{,}09$) и 3 и 2 ($t = 9{,}0$) пунктами сбора семян, по длине ($t$ — $2{,}5$; $t_{0,5} = 2{,}01$) и толщине семян ($t = 2{,}6$; $t_{0,5} = 2{,}01$) между 1 и 4 пунктами [4].

В первых опытных посевах мы обнаружили плохую всхожесть семян. Можно было предположить, что она объясняется твердосемянностью. Известно, что твердосемянность обусловливается водо- и газонепроницаемостью кожуры, и что механическое повреждение кожуры способствует повышению всхожести [5, 6].

Таблица 1

*Физические константы семян термопсиса очередноцветкового из Чимгана*

| Номер пункта сбора семян | Вес 1000 семян, г | Размеры семян, мм | | |
|---|---|---|---|---|
| | | длина | ширина | толщина |
| 1 | 30,4 ±3,3 | 5,1 ±0,2 | 3,2 ±0,15 | 2,18±0,03 |
| 2 | 32,8 ±0,17 | 5,5 ±0,05 | 3,18±0,20 | 2,25±0,10 |
| 3 | 28,64±0,5 | 5,28±0,07 | 3,08±0,06 | 2,32±0,07 |
| 4 | 33,5 ±0,4 | 5,86±0,12 | 3,6 ±0,1 | 2,38±0,04 |

Исследование набухаемости семян с целой и поврежденной, посредством перетирания в ступе с песком, кожурой установило, что поглощение воды семенами термопсиса очередноцветкового зависит от состояния кожуры и температуры воды (табл. 2). При низкой температуре скарифицированные семена набухают медленнее и более продолжительное время. С повышением температуры до 18—21° вода поглощается значительно интенсивнее, и вес семян увеличивается равномерно в течение 26 дней. Наиболее интенсивное поглощение воды семенами отмечено при температуре 30°; первые 10 дней семена набухают медленно, на 11—17-й день набухание резко возрастает. Количество поглощенной воды на 11—17-й день находится в пределах 16—26%. Повышение процента набухаемости скарифицированных семян после 26-дневного замачивания при 30° объясняется началом прорастания семян.

Таблица 2

*Влияние температуры на поглощение воды семенами термопсиса очередноцветкового*

| Продолжительность набухания, дни | Вес набухших семян (в % к первоначальному) | | | Продолжительность набухания, дни | Вес набухших семян (в % к первоначальному) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6—10° | 18—21° | 30° | | 6—10° | 18—21° | 30° |
| 1 | 102*/104 | 104/110 | 101/106 | 17 | 103/106 | 106/117 | 103/126 |
| 2 | 102/104 | 106/110 | 103/106 | 20 | 103/106 | 106/117 | 104/126 |
| 5 | 102/104 | 106/111 | 103/106 | 26 | 103/106 | 106/120 | 109/132 |
| 7 | 102/106 | 106/115 | 103/106 | 42 | 103/125 | 106/126 | 109/137 |
| 11 | 102/106 | 106/115 | 103/116 | | | | |

* В числителе—контрольные данные, в знаменателе—вес скарифицированных песком семян.

Семена с неповрежденной кожурой поглощают незначительное количество воды, что обусловливает их низкую всхожесть в лабораторных и полевых условиях.

С целью повышения всхожести семян испытаны два способа скарификации: химический и механический [7].

Семена помещали на 0,5, 1, 2, 3, 4, 5 и 6 час. в концентрированную (95%) серную кислоту, затем тщательно отмывали в проточной воде до полного удаления химиката. При механической обработке семена растирали в ступке с песком (диаметр песчинок 0,7—0,9 мм). Контролем служили необработанные семена.

Семена проращивали в чашках Петри на ложе из фильтровальной бумаги со слоем гигроскопической ваты под ним; всхожесть определяли в четырехкратной повторности по 50 семян в каждой. Проращивание производили в темноте при резко колеблющейся температуре: в течение 8 час. она поддерживалась на уровне 30°, последующие 16 час.— на уровне 18—20°. Результаты опыта сведены в табл. 3.

Таблица 3

*Влияние скарификации на всхожесть и энергию прорастания семян термопсиса очередноцветкового (в %)*

| Показатель | Номер пунктов сбора семян | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Скарификация песком | | | |
| Всхожесть | 65,0 (7) | 70,2 (29) | 75,0 (28) | 65,0 (27) |
| Энергия прорастания | 40,0 (5) | 35,0 (14) | 30,0 (6) | — |
| | $H_2SO_4$ — 4 час. | | | |
| Всхожесть | 95,0 (10) | 90,0 (11) | 60,0 (9) | 80,0 (9) |
| Энергия прорастания | 60,0 (5) | 70,5 (4) | 20,4 (2) | 60,0 (4) |
| | $H_2SO_4$ — 5 час. | | | |
| Всхожесть | 90,5 (7) | 90,0 (8) | 90,0 (7) | 95,0 (7) |
| Энергия прорастания | 70,0 (5) | 60,0 (5) | 50,0 (5) | 50,0 (4) |
| | $H_2SO_4$ — 6 час. | | | |
| Всхожесть | 95,0 (7) | 95,0 (3) | 60,0 (4) | 50,4 (3) |
| Энергия прорастания | 55,0 (5) | 80,0 (2) | 20,0 (2) | 40,0 (2) |

Примечание. В скобках указано число дней от начала проращивания.

Наилучшим способом обработки семян оказался химический. Максимальная всхожесть (90—95%) получена на 3—7-й день после 4—6-часового замачивания семян в концентрированной серной кислоте. Серная кислота разрушает кожуру семени, что облегчает проникновение воды во внутренние слои семенных покровов и к эндосперму и обеспечивает хорошее прорастание семян. Однако при сильном разъедании кожуры семени кислотой (обработкой в течение 6 час.), проницаемость ее так возрастает, что набухание семени происходит ранее удаления из него кислоты, а это недопустимо, так как промывная вода, содержащая значительную дозу кислоты, оказывает вредное влияние на зародыш. В этом случае получается значительный процент уродливых проростков.

При скарификации песком всхожесть семян составляла 65—75%, а прорастание семян длилось от 7 до 29 дней. Однако следует отметить, что скарифицировать семена термопсиса очередноцветкового песком очень трудно, так как они легко раскалываются, поэтому процент прорастания, количество загнивших и непроросших семян в данном случае зависит от того, насколько аккуратно и тщательно семена были протерты в ступке с песком и не был ли при этом поврежден зародышевый корешок.

Для уточнения оптимальной температуры прорастания семена, скарифицированные песком и обработанные серной кислотой, проращивали в темноте при постоянной (30°), переменной (6—10° и 18—21°) и резко колеблющейся (от 30 до 18—20°) температуре. Контролем служили нескарифицированные семена, проращенные при тех же условиях.

Полученные данные показали, что после обработки кислотой, когда механизмы торможения полностью ликвидируются, температурный фак-

Таблица 4

*Прорастание семян термопсиса очередноцветкового при разном температурном режиме (в %)*

| Номер пункта сбора семян | Необработанные семена | Семена, обработанные в течение 5 час. | |
|---|---|---|---|
| | всхожесть | всхожесть | энергия |
| | Проращивание при 6—10° | | |
| 1 | 0 | 50,0 (97) * | 30,0 (7) |
| 2 | 0 | 20,0 (83) | — |
| 3 | 0 | 10,0 (35) | — |
| 4 | 0 | 40,5 (93) | — |
| | Проращивание при 18—21° | | |
| 1 | 0 | 90,0 (9) | 70,0 (4) |
| 2 | 0 | 90,0 (15) | 40,0 (4) |
| 3 | 0 | 80,2 (19) | 55,0 (6) |
| 4 | 0 | 80,0 (13) | 65,0 (9) |
| | Проращивание при 30° | | |
| 1 | 5,0 (65) | 35,6 (5) | 30,0 (3) |
| 2 | 5,0 (65) | 80,0 (24) | 55,0 (6) |
| 3 | 4,0 (60) | 70,0 (19) | 45,0 (7) |
| 4 | 0 | 85,0 (28) | 35,0 (10) |
| | Проращивание при 30° (8 час.), 18—20° (16 час.) | | |
| 1 | 0 | 90,4 (9) | 65,0 (4) |
| 2 | 0 | 85,3 (7) | 60,0 (5) |
| 3 | 0 | 70,0 (8) | 55,0 (7) |
| 4 | 0 | 90,3 (10) | 50,0 (4) |

* В скобках указано число дней от начала проращивания.

тор оказывает значительное влияние на прорастание семян термопсиса очередноцветкового (табл. 4). Максимальная всхожесть (70,0—90,4%) получена при сочетании переменной или резко колеблющейся температуры и обработки серной кислотой. Продолжительность прорастания семян значительно короче в варианте с резко колеблющейся температурой. При низких переменных температурах семена прорастают медленно, и период прорастания растягивается на три-четыре и более месяца.

В полевых условиях высевались семена из всех пунктов сбора с применением оптимальных способов предпосевной подготовки, установленных в лабораторных условиях. Опыты проводились на интродукционном питомнике ВИЛР, под Москвой. Семена сеяли в конце третьей декады апреля, вручную, рядовым способом, с междурядьями 60 см. Норма высева 20 семян на один погонный метр. Повторность четырехкратная. Семена заделывались торфом с землей в соотношении 2 : 1 на глубину 1,5—2 см.

Результаты исследований приведены в табл. 5. Из этих данных видно, что всхожесть контрольных (необработанных) семян термопсиса очередноцветкового не превышала 2,5%. Наиболее результативным методом повышения всхожести семян термопсиса в полевых условиях также является их предпосевная скарификация концентрированной серной кислотой в течение 5 час. Всхожесть по вариантам этого опыта составляла 47,5—90,0%. Применение предпосевной обработки семян термопсиса серной кислотой позволило получить на опытных участках дружные всходы, а в конце вегетационного периода — хорошо развитые растения.

Таблица 5

*Влияние скарификации на полевую всхожесть семян термопсиса очередноцветкового*

| Дата | Динамика прорастания семян (в %) из разных пунктов сбора | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Контроль | | | |
| 27.V | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 5.VI | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 15.VI | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Скарификация песком | | | |
| 27.V | 15,0 | 10,0 | 0,0 | 5,0 |
| 5.VI | 30,0 | 20,0 | 7,5 | 25,0 |
| 15.VI | 40,0 | 30,0 | 10,0 | 27,5 |
| | $H_2SO_4$ — 4 час. | | | |
| 27.V | 20,0 | 30,0 | 17,5 | 17,5 |
| 5.VI | 27,5 | 5,0 | 37,5 | 25,0 |
| 15.VI | 50,0 | 35,0 | 45,0 | 42,5 |
| | $H_2SO_4$ — 5 час. | | | |
| 27.V | 17,5 | 25,0 | 17,5 | 15,0 |
| 5.VI | 22,5 | 40,0 | 52,5 | 25,0 |
| 15.VI | 90,0 | 50,0 | 57,5 | 47,5 |
| | $H_2SO_4$ — 6 час. | | | |
| 27.V | 17,5 | 7,5 | 17,5 | 5,0 |
| 5.VI | 25,0 | 7,5 | 30,0 | 15,5 |
| 15.VI | 35,0 | 17,5 | 30.0 | 17,5 |

## ВЫВОДЫ

Семена термопсиса очередноцветкового, собранные из разных природных местообитаний в Ташкентской области, различаются своими размерами, весом 1000 штук и обладают твердой кожурой, препятствующей набуханию.

Всхожесть семян может быть повышена механическим или химическим повреждением кожуры. Лучшим способом предпосевной обработки семян, обеспечивающим дружное появление всходов при искусственном разведении термопсиса, является замачивание их перед посевом в концентрированной серной кислоте в течение 5 час. Скарифицированные семена термопсиса очередноцветкового приобретают способность прорастать при широком температурном диапазоне, но оптимальные условия для их прорастания создаются при резко колеблющейся (в нашем опыте 30° в течение 8 час., затем 18—20° в течение последующих 16 час.) или переменной (18—21°) температуре.

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Машковский М. Д.* 1972. Лекарственные средства. М., «Медицина».
2. *Сабиров К. А., Шакиров Т. Т., Шамсутдинов Р. И.* 1966. О технологии выделения цитизина из *Thermopsis alterniflora*.— Химия природных соединений, № 6.
3. Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений, 1965. М.—Л., «Наука».

4. *Доспехов Б. А.* 1973. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., «Колос».
5. *Попцов А. В.* 1962. О влиянии климатических условий на биологию прорастания семян.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 46.
6. *Попцов А. В.* 1953. Твердые семена.— Труды Гл. бот. сада АН СССР, вып. 3.
7. *Гродзинский А. М., Гродзинский Д. М.* 1964. Краткий справочник по физиологии растений. Киев, «Наукова думка».

Всесоюзный научно-исследовательский институт
лекарственных растений
Лаборатория экологии, биологии развития
и интродукции
Московская обл.

---

# К БИОЛОГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ГОРЕЧАВКИ ЖЕЛТОЙ

*Т. Г. Буч, З.-О. П. Крысь*

Горечавка желтая (*Gentiana lutea* L.) — реликтовый вид, используемый в медицине, гомеопатии, ветеринарии, а также ликеро-водочном производстве и как декоративное растение.

*Gentiana lutea* L. относится к подроду Eugentiana Kusnez., к секции Coelanthe DC., семейству Gentianaceae Juss. [1]. Естественные запасы ее в СССР имеются лишь в высокогорье Украинских Карпат [2—8].

Уменьшение с каждым годом запасов сырья горечавки в естественных местообитаниях, необходимость окультуривания естественных зарослей путем подсева семян и создания плантаций ее в высокогорье Украинских Карпат требуют изучения биологии этого растения и, в первую очередь, биологии прорастания семян.

Биологию прорастания семян горечавки авторы изучали в условиях стационаров Львовского и Ужгородского государственных университетов, в Природоведческом музее АН УССР, а также в Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР (Киев) и Главном ботаническом саду АН СССР (Москва) в течение 1970—1973 гг.

Плод горечавки желтой — верхняя паракарпная коробочка, 2,2—2,6 см длины, 0,7—0,9 см ширины и 0,6—0,8 см толщины, вскрывающаяся двумя створками. Многочисленные семена сидят на плаценте или на короткой семеножке.

Зрелое семя яйцевидное или округлое, 2,4—4,9 мм длины, 1,9—4,0 мм ширины, 0,32—0,64 мм толщины, с крыловидным придатком в 1 мм шириной, прерывающимся в области рубчика.

Наружная плодовая оболочка семени коричневого цвета, тонкосетчатая, матовая. Семенная кожура — кожистая, коричневато-желтая, плотно прилегающая к семени. Крыловидный придаток грубосетчатый.

Внешняя кутикула семенной кожуры очень устойчива. Внутренняя кутикула граничит с зародышем, эндоспермом и остатками интегумента. Клетки эпидермиса имеют утолщенные стенки, что придает ему прочность [9].

Зародыш прямой, почти в два раза меньше длины семени, состоит из двух семядолей, зародышевого корешка и небольшой почечки. Эндосперм хорошо развит, богат запасными веществами.

Вес 1000 семян определялся в четырехкратной повторности, размеры — на 25—30 семенах в той же повторности на образцах, собранных в Украинских Карпатах (полонина Кречунеска и Рогнеска), а также на образцах

Таблица 1

*Изменчивость признаков семян Gentiana lutea в зависимости от происхождения образца*

| Место сбора | Длина, мм | Бóльший диаметр, мм | Мéньший диаметр, мм | Вес 1000 семян, г |
|---|---|---|---|---|
| Рогнеска | 2,4—3,5* / 2,9 ± 0,04 | 2,0—3,5 / 2,9 ± 0,04 | 0,32—0,61 / 0,47 ± 0,02 | 0,999 |
| Кречунеска | 2,9—4,0 / 3,4 ± 0,05 | 1,9—3,2 / 2,7 ± 0,05 | 0,36—0,64 / 0,54 ± 0,06 | 1,359 |
| Ленинград | 3,0—4,9 / 4,0 ± 0,05 | 2,5—4,0 / 3,1 ± 0,06 | 0,37—0,62 / 0,52 ± 0,05 | 1,440 |
| Москва | 3,1—4,9 / 3,9 ± 0,05 | 2,6—3,9 / 3,2 ± 0,06 | 0,38—0,63 / 0,53 ± 0,06 | 1,460 |

* В числителе — минимальные и максимальные величины, в знаменателе — средние.

из коллекций ботанических садов (московской и ленинградской репродукции 1971 г.). Изменчивость некоторых показателей величины (мм) и веса (г) семян горечавки желтой в зависимости от происхождения образца приведены в табл. 1.

Анализ данных показывает, что как по весу, так и по величине семена культивируемых растений горечавки (московской и ленинградской репродукции) крупнее дикорастущих образцов из Украинских Карпат. Колебания веса 1000 семян могут объясняться также влиянием метеорологических условий года и пастбищной нагрузки.

Среднее количество семян на одном побеге составляет около 8300 шт. В одной коробочке содержится 50,4 ± 2,2—71,5 ± 3,1 семян. Несмотря на то, что среднее количество коробочек и семян у растений из различных по почвенным и климатическим условиям местообитаний в Украинских Карпатах отличается (на Кречунеске — 21,3 ± 1,4, на Рогнеске — 33,4 ± ± 1,0), общий урожай их приблизительно одинаков, благодаря увеличению размеров коробочек, собранных на Кречунеске.

Изучение особенностей прорастания семян горечавки желтой проводилось в чашках Петри на ложе из фильтровальной бумаги с ватой при постоянных температурах 12, 20, 25, 30° и переменных 0—30, 5—30, 10—30, 20—30°. Повторность — четырехкратная, количество семян — 100 шт.

Из литературных данных известно, что свежесобранные семена горечавки желтой не прорастают ни при каких условиях [10—12].

Лабораторные опыты, проведенные авторами, показали, что после созревания и высыпания из коробочек семена находятся в состоянии эндогенного покоя, который характеризуется как физиологический промежуточный и вызывается пониженной газопроводностью покровов и особым физиологическим состоянием зародыша [13]. Вывести семена из состояния покоя можно только воздействием холодной стратификации в течение не менее одного месяца. Опыты показали, что увеличение периода стратификации до 3 месяцев значительно расширяет температурную зону и повышает энергию прорастания семян.

Результаты изучения влияния продолжительности стратификации на расширение температурной зоны прорастания и ускорение прорастания семян приводятся в табл. 2.

Наиболее благоприятной постоянной температурой для прорастания семян горечавки желтой, стратифицированных в течение 3 месяцев, является 20°, а переменной — 20—30°. При 20—30° всхожесть была также высокой, но период прорастания при этом был в 1,5 раза длиннее.

Таблица 2

*Влияние температуры проращивания и длительности стратификации (0—2°) на всхожесть семян Gentiana lutea L.*

| Место сбора | Всхожесть семян (в %) при различном температурном режиме | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30° | 25° | 20° | 12° | 20—30° (день) | 10—30° (день) |
| Кречунеска (Украинские Карпаты) | 6* / 90 | 46 / 98 | 46 / 99 | 22 / 72 | 60 / 100 | 59 / 88 |
| Рогнеска (Украинские Карпаты) | 4 / 89 | 40 / 98 | 42 / 100 | 18 / 68 | 52 / 100 | 58 / 86 |
| Московская репродукция | 2 / 90 | 26 / 97 | 40 / 98 | 31 / 74 | 49 / 98 | 54 / 89 |
| Нидерланды | 4 / 76 | 38 / 79 | 45 / 98 | 17 / 69 | 46 / 100 | 59 / 81 |
| Франция (Этиваль) | 3 / 79 | 31 / 86 | 43 / 98 | 30 / 70 | 51 / 96 | 63 / 79 |

* В числителе показана всхожесть семян, стратифицированных в течение 45 дней, в знаменателе — в течение 90 дней.

Снижение температуры во время проращивания до 12° уменьшает процент всхожести и удлиняет период прорастания семян до 15—18 дней; при 20° семена прорастают за 3—5 дней.

Изучение влияния температуры стратификации (0, 2, 4—5, 8—10°) показало, что наиболее эффективна температура от 0 до 2°. Поэтому в дальнейших лабораторных опытах стратификацию семян проводили именно при этой температуре или в тающем снегу.

На основании полученных лабораторных данных разработаны оптимальные сроки посева семян горечавки для создания плантаций в высокогорье Украинских Карпат. Посев производился на полонинах Пожижевской, Менчул Квасовской и Ровной в два срока: весной, семенами, стратифицированными в течение 3 месяцев под снегом, и осенью — сухими семенами, без предварительной подготовки.

И в том, и в другом случае результаты были почти одинаковые: при весеннем посеве полевая всхожесть семян горечавки желтой составила на полонинах Пожижевской — 75%, Менчул Квасовской — 80% и Ровной — 72%. При подзимнем посеве соответственно взошло 66, 82 и 58% семян. Нестратифицированные семена, посеянные весной, дают либо единичные всходы, либо не прорастают совсем.

Наблюдения показали, что сеянцы горечавки от осеннего посева по сравнению с растениями от весеннего срока посева имеют более длинные корни и более крупные пластинки листа.

С целью определения времени, в течение которого семена сохраняют жизнеспособность в 1970 и 1971 гг. была проведена проверка всхожести семян горечавки желтой в зависимости от сроков хранения. Опыт проводился на трех образцах, собранных в Украинских Карпатах (на полонинах Кречунеска и Рогнеска) и репродуцированных в Москве. Получены следующие результаты:

| Срок хранения семян, мес. | Кречунеска | Рогнеска | Москва | Срок хранения семян, мес. | Кречунеска | Рогнеска | Москва |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Свежесобранные | 92* / 96 | 93 / 95 | 90 / 94 | 18 | 73 / 80 | 65 / 56 | 74 / 73 |
| 6 | 90 / 94 | 86 / 90 | 87 / 92 | 24 | 49 / 48 | 59 / 60 | 56 / 58 |
| 12 | 86 / 82 | 78 / 84 | 80 / 86 | 36 | 8 / 12 | 0 / 11 | 6 / 9 |

* В числителе всхожесть семян (в %) в 1970 г., в знаменателе— в 1971 г.

Эти данные показывают, что всхожесть семян горечавки желтой зависит от срока хранения и колеблется в разные годы. Практически для посева наиболее пригодны семена свежесобранные или хранившиеся не свыше одного года.

Существенным в изучении биологии семян является определение оптимальных сроков их сбора. Семена горечавки созревают на побегах, в течение 4—5 недель. Созревшие коробочки растрескиваются, семена высыпаются, крыловидные придатки семян способствуют их распространению ветром.

Для предотвращения потерь семена следует собирать, когда в коробочке побуреют верхние семена. В условиях Украинских Карпат это приходится на вторую половину августа. Генеративные побеги срезают, раскладывают под навесом и через 4—5 дней отряхивают с них семена. Дозаренные таким образом семена отличаются чистотой и хорошей всхожестью.

## ВЫВОДЫ

Семена *Gentiana lutea* L. отличаются затрудненным прорастанием, обусловленным эндогенным покоем.

Быстрое и дружное прорастание семян горечавки желтой достигается проведением стратификации, т. е. воздействием на семена пониженной температурой (0—2°) в течение 3 месяцев.

Стратификация значительно расширяет температурную зону прорастания семян горечавки в сторону повышенных (25—30°) и резко переменных (0—30, 5—30 и 10—30°) температур и сокращает период прорастания.

В процессе хранения семена горечавки быстро теряют жизнеспособность, поэтому посев лучше всего производить свежесобранными семенами или же семенами, хранившимися не более года.

Для сбора семян генеративные побеги горечавки срезают в период побурения верхних семян в коробочках, дозаривают их под навесом, затем через 4—5 дней вытряхивают семена.

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Кузнецов Г. Н.* 1894. Подрод Eugentiana Kusnez. рода Gentiana Tournefort. Систематическая, морфологическая и географическая обработка. СПб.
2. *Фодор С., Мартин И.* 1941. Руководство для сбора важнейших лекарственных растений Карпатской территории. Ужгород.
3. *Попов М. Г.* 1949. Очерк растительности и флоры Карпат. М., Изд. МОИП.
4. *Ивашин Д. С.* 1955. О возможности заготовок арники горной и горечавки желтой в Украинских Карпатах.— Аптечное дело, № 6.
5. *Малиновский К. А.* 1959. Біловусові пасовища субальпійського пояса Українських Карпат. Київ, Вид-во АН УРСР.
6. *Малиновский К. А.* 1961. Геоботанічна характеристика південно-західної частини Чорногірського хребта.— Наук. зап. природ. музею АН УССР, 9.
7. *Малиновский К. А.* 1966. Раціональні використання, охорона і забагачення флори західних областей УРСР.— В зб.: Охорона природи в Західних областях України. Вид-во Львів. у-ту.
8. *Малиновский К. А.* 1969. Растительность высокогорья Украинских Карпат (эколого-фитоценотическая характеристика, сравнение со странами аналогами, рациональное использование, улучшение и охрана). Автореф. докт. дисс. Киев.
9. *Николаева М. Г.* 1967. Физиология глубокого покоя семян. Л., «Наука».
10. *Gentner G.* 1925. Die Prüfung der Gemüse-, Gewürz- und Arznei Sämereien auf ihren Gebrauchwert.— Angew. Bot.
11. *Doerfel F.* 1930. Über den Einfluss des Frostes und intermittierender Temperaturen auf die Keimung verschiedener Samen.— Bot. Arch., 30, N 1.
12. *Kinzel W.* 1913. Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Stuttgart.
13. *Netolitzky F.* 1926. Anatomie der Angiospermen-Samen. Berlin, Borntraeger.



**Главный ботанический сад Академии наук СССР**

**Центральный республиканский ботанический сад Академии наук УССР Киев**

# О ДОЛГОВЕЧНОСТИ СЕМЯН ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ КАРПАТ

*И. В. Вайнагий*

Свойства семян во многом определяются эколого-биологическими особенностями вида. Во время хранения свойства семян меняются. Скорость и характер этих изменений зависят как от свойств самих семян, так и от условий хранения [1, 2].

Данные о долговечности семян представителей природной флоры немногочисленны и довольно противоречивы [3, 4]. Основной причиной этого является, по-видимому, то, что исследования проведены на материале из разных климатических и экологических условий, и семена могли иметь специфические свойства. Изучение изменения свойств семян в процессе их хранения необходимо как для научных, так и для практических целей. Оно способствует выяснению природы и биологии видов и помогает рационально использовать семенной материал. Особенно ценными являются систематические исследования семян одного образца от созревания до полной потери всхожести, ибо такие данные дают возможность установить зависимость свойств семян от их возраста и от сезона года [5, 6, 7]. Такие опыты на семенах травянистых растений Карпат начаты нами в 1965 г. В данной работе приведены материалы о свойствах семян 32 видов (36 популяций), всхожесть которых к концу 1972 г. составляла 0—2%.

Семена для опыта были собраны в нескольких географических пунктах Украинских Карпат: в окрестностях села Шепот Выжницкого района Черновицкой области, на высоте 650—1100 м над ур. моря; в окрестностях села Ворохта Надворнянского района Ивано-Франковской области (800—900 м над ур. моря); на горном массиве Карпат — Черногоре, на горах Пожижевская (1350—1450 м над ур. моря) и Шпицы (1700—1800 м над ур. моря), а также на горе Драгобрат (горный хребет Свидовец) на высоте около 1700 м над ур. моря.

Исследованы растения, относящиеся к восьми семействам: Asteraceae — 11 видов, Poaceae — 10, Rosaceae — 4, Caryophyllaceae — 3, Campanulaceae, Gentianaceae, Onagraceae и Primulaceae — по одному виду.

Собранные семена каждого вида делили на 80—100 проб, которые хранили в бумажных пакетах в лабораторных условиях. В первые четыре года хранения в начале каждого месяца [8—9], а потом в начале последнего месяца каждого квартала одну из проб высевали на фильтровальную бумагу, положенную на стеклянные пластинки, которые помещали в специальные ванночки-растильни из оцинкованной жести. Ванночки наполняли водопроводной водой и опускали в нее края бумаги. Сверху ванночки накрывали стеклом, чем достигалось равномерное увлажнение подстилки и поддерживалась постоянная влажность. Через 30 дней после начала проращивания записывали суммарное количество проросших, физически здоровых непроросших, а также загнивших семян. Температура в помещении поддерживалась в пределах 18—20° и только в отдельные дни опускалась до 15—16° или же поднималась до 24—25°.

Установлено, что для семян отдельных видов свойственна различная всхожесть и долговечность. Эти свойства у разных видов в процессе хранения меняются по-разному. По всхожести семена исследованных растений можно разделить на три группы.

1. Всхожесть и энергия прорастания высокие только непосредственно после сбора. Сюда относятся ранневесенние многолетники влажных местообитаний: *Tussilago farfara* L., *Petasites albus* (L.) Gaertn. и. *P. hybridus* (L.) Gaertn. (рис. 1, *ж* — *и*), а также некоторые лесные и луговые ме-

зофиты — *Poa chaixii* Vill. (рис. 2, *г*), *Arnica montana* L. (рис. 1, *м*), *Chamaenerium angustifolium* (L.) scop. и *Soldanella hungarica* Simk. (рис. 3, *ж*, *и*).

2. Максимум всхожести и энергии прорастания достигается к концу первого года хранения (семена с коротким периодом покоя). Сюда относятся злаки: *Briza media* L., *Festuca rubra* L., *F. supina* Schur. (рис. 2), а также представители родов Leontodon L. и Leucanthemum Mill. (рис. 1).

3. Максимум всхожести и энергии прорастания достигается только во втором и последующих годах хранения (семена с длительным периодом покоя). Сюда относятся злаки: *Agrostis tenuis* Sibth., *Bellardiachloa violacea* (Bell.) Chiov., *Festuca picta* Kit. (рис. 2), некоторые из сложноцветных, в частности, *Hypochoeris radicata* L. (рис. 1, *е*), и многие представители разнотравья (рис. 3).

У большинства исследованных растений жизнеспособность семян в начале опыта была высокой (свыше 80%), и только у *Dactylis glomerata* L., *Festuca picta* и *F. supina* непосредственно после сбора она была сравнительно низкой, но в процессе хранения значительно возросла.

Потеря семенами жизнеспособности у разных видов идет по-разному. У одних жизнеспособность резко снижается уже с первых месяцев хранения, у других этот процесс идет постепенно, многие годы, а у третьих — жизнеспособность семян остается высокой на протяжении многих лет. По долговечности семян исследованные виды также можно разделить на три группы.

1. Долговечность семян короткая (от шести месяцев до двух лет). Сюда относятся прежде всего ранневесенние многолетники, обитающие в условиях обильного и равномерного увлажнения. Так семена *Tussilago farfara* почти полностью потеряли жизнеспособность за шесть месяцев, *Petasites hybridus* — за десять месяцев, а *P. albus* — за шестнадцать месяцев. Недолговечными оказались и семена горных растений, в частности *Soldanella hungarica* (рис. 3).

2. Долговечность семян средняя (до 5 лет). В эту группу относятся большинство растений из разнотравья (рис. 3.), а также некоторые сложноцветные, в частности *Homogyne alpina* (L.) Cass.

3. Долговечность семян продолжительная (до десяти лет). К этой группе относятся все злаки (рис. 2), большинство сложноцветных (рис. 1) и некоторые другие, в частности *Heliosperma quadrifolia* (L.) Reichb. (рис. 3, *а*). При этом продолжительность жизни семян не зависит ни от их величины, ни от начальной энергии прорастания. Так, к концу восьмого года хранения полностью потеряли жизнеспособность и крупные семена *Festuca rubra* с высокой начальной энергией прорастания, и сравнительно мелкие семена *Deschampsia caespitosa* (L.) Bieb. с низкой начальной энергией прорастания, и очень мелкие семена *Agrostis tenuis*, энергия прорастания которых значительно возросла на второй год хранения.

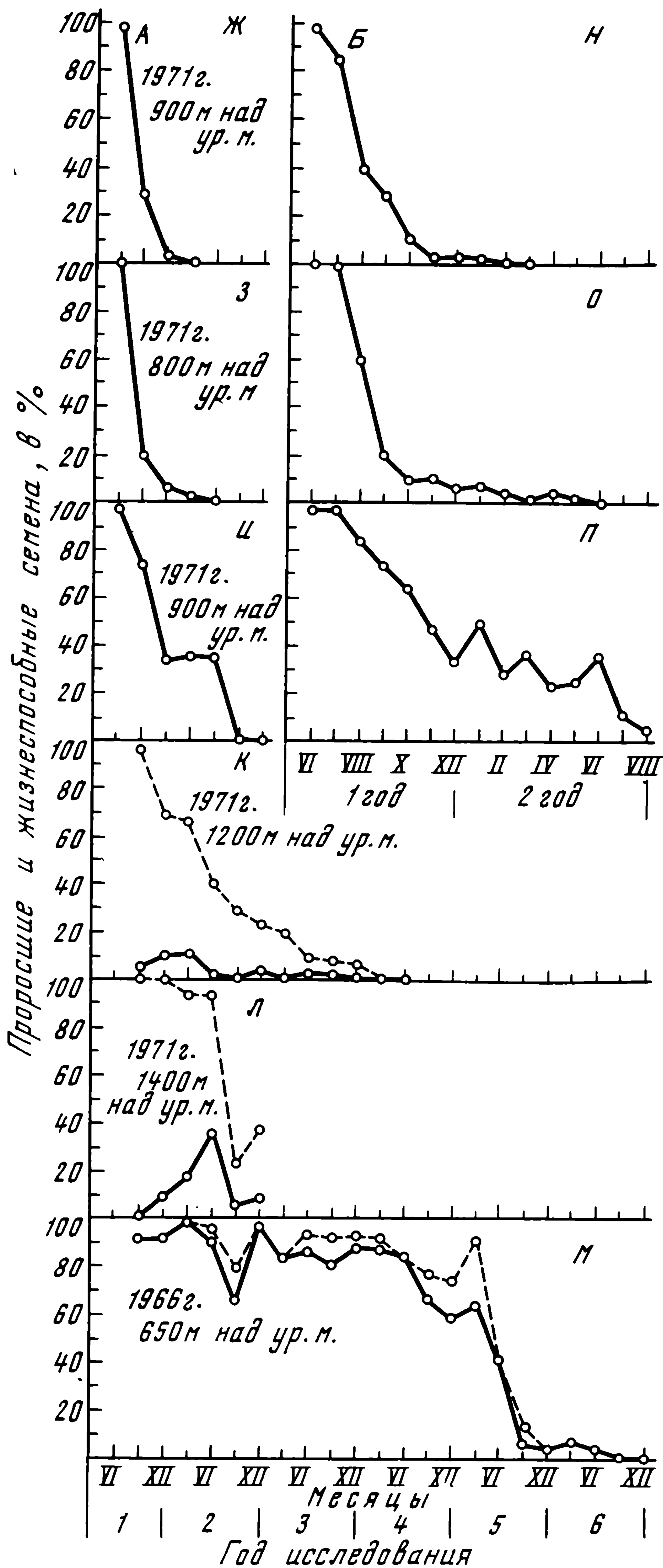
Условия произрастания популяции по-разному влияют на долговечность семян. Одинаково долговечными оказались семена *Leucanthemum raciborskii* M. Pop. et Chrshan. из альпийского пояса и *L. vulgare* Lam. из лесного пояса. Но на свойствах семян определенного вида условия существования сказываются более четко. Семена *Festuca rubra*, собранные на высоте 1400 м над ур. моря, полностью потеряли жизнеспособность через 6 лет, тогда как взятые с высоты 650 м над ур. моря — только через 7,5 лет; семена *Agrostis tenuis* с высоты 1400 м над ур. моря потеряли всхожесть на восьмой год, а с высоты 650 м над ур. моря — даже после 9 лет хранения имеют всхожесть свыше 70%.

## ВЫВОДЫ

Изучено изменение всхожести, энергии прорастания и долговечности семян 32 видов из 36 популяций травянистых растений Карпат за время их хранения в лаборатории, от созревания до полной потери жизне-

**Рис. 1.** Динамика всхожести и жизнеспособности семян сложноцветных

*а* — *Leucanthemum raciborskii* M. Pop. et Chrshan., *б* — *L. vulgare* Lam., *в* — *L. rotundifolium* (W. K.) DC., *г* — *Leontodon danubiale* Jacq., *д* — *L. hispidus* L., *е* — *Hypochoeris radicata* L., *ж* — *Tussilago farfara* L., *з* — *Petasites hybridus* (L.) Crantz, *и* — *P. albus* (L.) Crantz.



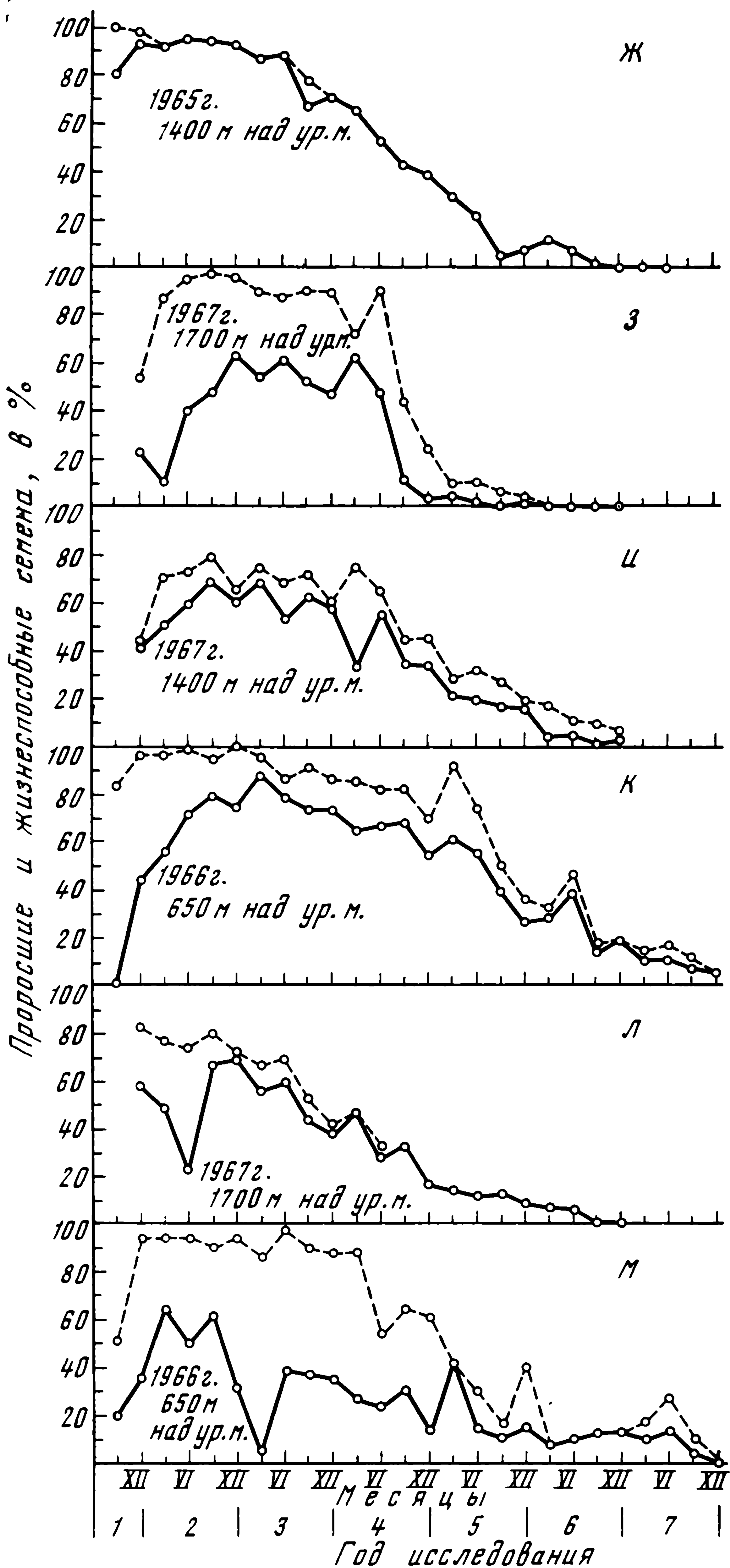

*ж*, *з*, *и* — динамика по кварталам, *н*, *о*, *п* — динамика по месяцам; *к* — *Homogyne alpina* (L.) Cass; *л* — *H. alpina*; *м* — *Arnica montana* L.

*1* — количество проросших семян; *2* — количество жизнеспособных семян (суммарное количество проросших и непроросших, физически здоровых семян).

Верхняя цифра в левой части каждой диаграммы обозначает год сбора семян, а нижняя — высоту над уровнем моря, на которой эти семена собраны

**Рис. 2. Динамика всхожести и жизнеспособности семян злаков**

*а* — *Festuca rubra* L.; *б* — *Briza media* L.; *в* — *Agrostis tenuis* Sibth.; *г* — *Poa chaixii* Vill.; *д* — *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B.; *е* — *D. caespitosa*;




*ж* — *Festuca rubra*; *з* — *F. picta* Kit. (?); *и* — *F. supina* Schur.; *к* — *Poa pratensis* L.; *л* — *Bellardiachloa violacea* (Bell.) Chiov.; *м* — *Dactylis glomerata* L.
Обозначения те же, что на рис. 1

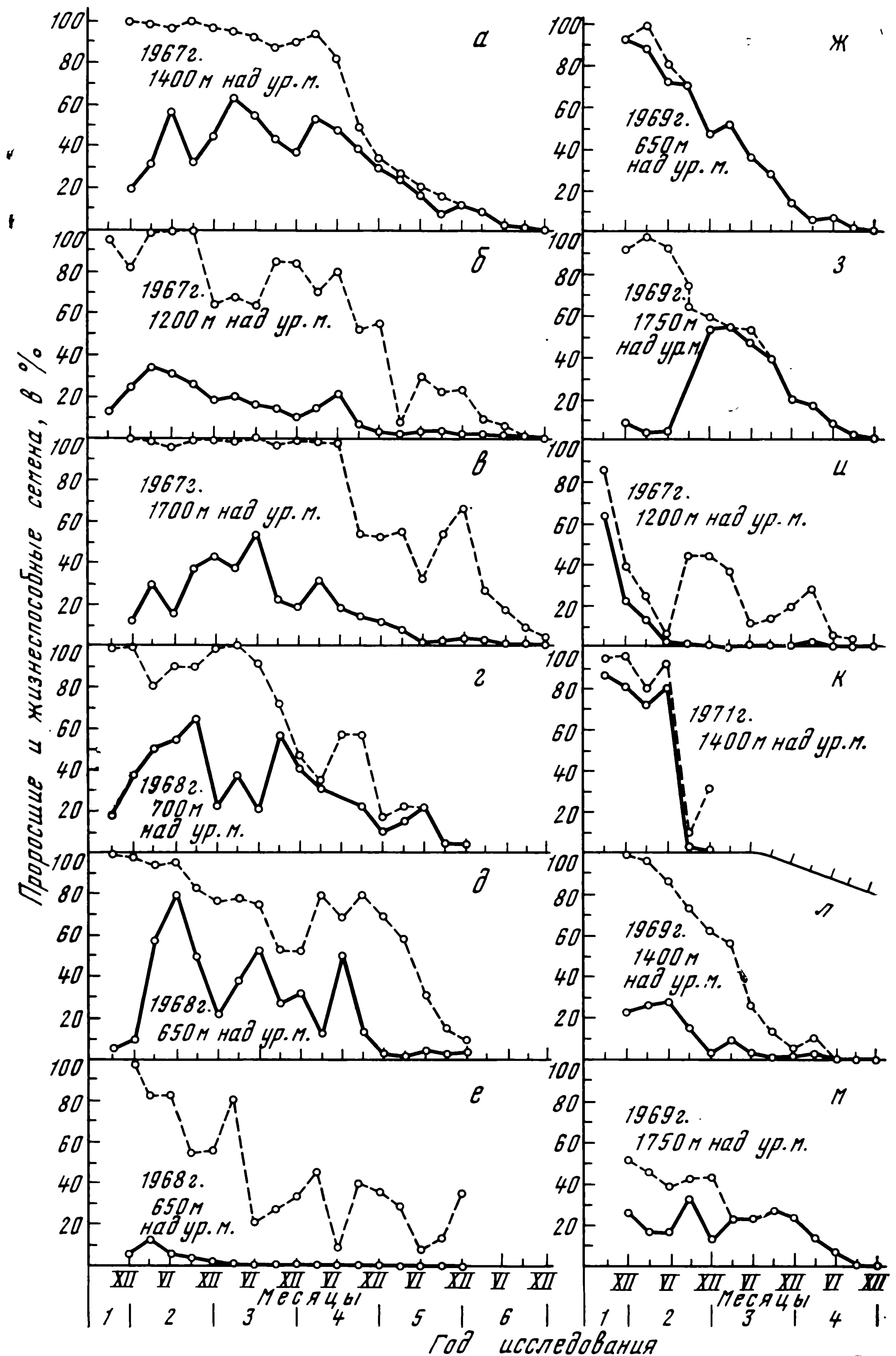



**Рис. 3.** Динамика всхожести и жизнеспособности семян разнотравья

*а* — *Heliosperma quadrifolia* (L.) Rchb.; *б* — *Potentilla aurea* L.; *в* — *Campanula alpina* L.; *г* — *Coronaria flos cuculi* (L.) A. Br.; *д* — *Geum rivale* L.; *е* — *Gentiana asclepiadea* L.; *ж* — *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop.; *з* — *Cerastium alpina* L.; *и* — *Soldanella hungarica* Simk.; *к* — *S. hungarica*; *л* — *Sieversia montana* (L.) R. Br.; *м* — *Dryas octopetala* L.

Обозначения те же, что на рис. 1

способности. Начальная всхожесть и энергия прорастания семян у различных видов зависят от экологических и биологических особенностей последних. У одних семян эти показатели высокие непосредственно после их сбора, у других — постепенно возрастают по мере их хранения.

Долговечность семян также зависит от экологических особенностей вида. Наименьшую долговечность имеют семена ранневесенних многолетников влажных местообитаний, а наибольшую — луговые мезофиты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бартон Л.* 1964. Хранение семян и их долговечность. М., «Колос».
2. *Овчаров К. Е.* 1969. Физиологические основы всхожести семян. М., «Наука».
3. *Леманн Е.*, *Айхеле Ф.* 1936. Физиология прорастания семян злаков. М.— Л., Сельхозгиз.
4. *Крокер В.*, *Бартон Л.* 1955. Физиология семян. М., ИЛ.
5. *Буш Е.* 1959. Ритм прорастания некоторых злаков в окрестностях юго-осетинского горно-лугового стационара.— Бот. журн., **44**, № 8.
6. *Зеленчук Т. К.*, *Гелемей С. О.* 1965. Тривалість зберігання схожості насіння лучних злаків і бобових у лабораторних умовах.— Укр. бот. журн., **22**, № 3.
7. *Уткин В. В.* 1964. О жизнеспособности семян крымских сложноцветных в зависимости от сроков хранения.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 56.
8. *Вайнагій І. В.* 1971. Динаміка схожості і життєздатності насіння деяких трав'янистих рослин Карпат.— Укр. бот. журн., 28, № 4.
9. *Вайнагій І. В.* 1973. Результати дальних досліджень динаміки схожості та життєздатності насіння трав'янистих рослин Карпат. — Укр. бот. журн., 30, N 1.

Институт ботаники им. Н. Г. Холодного
Академии наук Украинской ССР
Львовское отделение

# ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

## Х-ВИРУС КАРТОФЕЛЯ НА ХРИЗАНТЕМЕ

*А. Х. Чуян, А. В. Крылов*

В настоящее время известно более 20 вирусов, поражающих хризантему [1]. В СССР вирусные болезни хризантемы начали изучать сравнительно недавно. Розеточность хризантем, вызываемая Chrysanthemum rosette virus, описана в Литовской ССР, где прививкой черенков больных растений удалось передать инфекцию здоровым [2]. В Молдавии обнаружено, что хризантема является одним из резерваторов вируса огуречной мозаики I [3].

На производственном участке хризантем Ботанического сада Дальневосточного научного центра АН СССР обнаружены растения со слабокрапчатыми и слегка деформированными листьями. Симптомы проявлялись наиболее отчетливо в период интенсивного роста растений.

Для установления инфекционности заболевания соком молодых листьев инокулировали тест-растения с применением карборунда. Симптомы поражения были получены на *Tetragonia tetragonioides* (Pall.) O. Ktze., *Hyoscyamus niger* L., *Nicotiana glutinosa* L. Растения последнего вида использовали в дальнейшем для накопления вируса.

В ходе изучения круга растений-хозяев вируса, изолированного из хризантемы, инокулировали травянистые растения 17 видов (см. таблицу). Ниже описываются наиболее характерные симптомы поражения этих растений.

Целозия серебристая — *Celosia argentea* L. Реакция местная. Через 9 дней после инокуляции на листьях появляются некротические точки, окруженные темно-красными кольцами с расплывчатым краем. У большинства пятен темно-красное окаймление делится полоской из некротизированной ткани как бы на два кольца. Диаметр пятен 1—2 мм.

Щирица хвостатая — *Amaranthus caudatus* L. На девятый день появлялись местные некрозы темно-коричневого цвета, диаметром 1—2 мм.

Марь гигантская — *Chenopodium amaranticolor* Coste et Reynier. Реакция местная. На пятый день после инокуляции на листьях образуются желтые точки, которые вскоре некротизируются. В это время нижние листья желтеют, а некрозы на них окаймляются кольцом некротизированной грязно-буровато-желтой ткани, которое в свою очередь окружено кольцом темно-красного цвета (рис. 1). Диаметр пятен 2—6 мм. В летнее время окраска кругов иная: красная центральная точка окружена четырьмя кольцами (желтым, красным, светло-зеленым и темно-красно-бурым). Размеры пятен колеблются от 2 до 3 мм. Как в первом, так и во втором случаях такая окраска характерна для нижних желтеющих листьев. Пятна на более молодых листьях отличаются меньшим разнообразием.

Гомфрена головчатая — *Gomphrena globosa* L. Мелкие некрозы с темно-красным окаймлением образуются на пятый день после инокуляции.



**Рис. 1.** Темно-коричневые некрозы на листе щирицы хвостатой

**Рис. 2.** Серые некрозы с темно-красным окаймлением на гомфрене головчатой

**Рис. 3.** Некрозы бледнопесочного цвета на белене черной

Через некоторое время диаметр пятен достигает 3—5 мм, а окаймление приобретает более яркую окраску (рис. 2).

Белена черная — *Hyoscyamus niger* L. На инокулированных листьях через четыре дня появляются желтые пятна 1—1,5 мм в диаметре. Вскоре они некротизируются, быстро увеличиваются, занимают все большую площадь и лист усыхает (рис. 3). В это время появляется системная реакция: крапчатая мозаика и вторичные некрозы. Зараженные растения имеют угнетенный вид — они в два раза ниже контрольных.

Дурман обыкновенный — *Datura stramonium* L. Через неделю после заражения на инокулированных листьях появляется множество некротических точек. Листья выглядят обожженными, сворачиваются вовнутрь и опадают. На отрастающих листочках появляются морщинистая мозаика и некрозы. На более старых растениях некрозы образуются даже на бутонах, молодые растения погибают.

Томат съедобный — *Lycopersicon esculentum* Mill. Локальная крапчатость и коричневые некрозы с последующей системной морщинистой мозаикой, деформацией листьев и побегов и редкими некрозными точками.

Табак настоящий — *Nicotiana tabacum* L. Через неделю после инокуляции на листьях появляются круглые пятна, окруженные двумя узенькими кольцами: первое — зеленого цвета, второе — некротизированная ткань серого цвета. На листьях, развивающихся позже, появляются пятна нормально окрашенной зеленой ткани, окруженные двумя кольцами из полунекротизированной ткани, между которыми ткань нормальная, зеленая. Кольцевых пятен, образовавшихся в первые дни после инокуляции, так много, что они, сливаясь, образуют тонкий замысловатый рисунок. Кольца, появляющиеся позже на листьях, располагаются редко, а верхние 2—3 листа обычно выглядят здоровыми.

Табак — *Nicotiana clevelandii* Gray. Вначале хлоротичная пятнистость, затем некрозы на листьях. Растение чахнет и в скором времени погибает.

*Реакция тест-растений, зараженных изолятом из Chrysanthemum indicum* L.

| Вид | Число растений | | Симптомы |
|---|---|---|---|
| | инокулированных | заразившихся | |
| *Amaranthus caudatus* L. | 5 | 5 | L: Br, NSp |
| *Antirrhinum majus* L. | 12 | 12 | O |
| *Callistephus chinensis* (L.) Nees | 6 | 6 | O |
| *Celosia argentea* L. | 5 | 5 | L: NSp |
| *Chenopodium amaranticolor* Coste et Reynier | 7 | 7 | L: ClSp, NSp |
| *Ch. quinoa* Willd. | 6 | 6 | L: ClSp, NSp |
| *Chrysanthemum carinatum* Schousb. | 12 | 12 | O |
| *Ch. indicum* L. | 5 | 5(1) | O |
| *Gomphrena globosa* L. | 10 | 10 | L: NSp |
| *Hyoscyamus niger* L. | 16 | 15 | L: NSp; S: MoM, NSp, Stu |
| *Datura stramonium* L. | 10 | 10 | L: NDot, Abl; S: MoM, NSp |
| *Lycopersicon esculentum* Mill. | 5 | 5 | L: MoSp, BrN; S : M, NDot, Dis |
| *Nicotiana clevelandii* Gray | 10 | 10 | S: ClSp, NSp |
| *N. glutinosa* L. | 13 | 13 | L: NSp; S: MoM, NDot |
| *N. tabacum* L. 'White Barley' | 15 | 15 | S: NRi |
| *Petunia hybrida* Vilm. | 6 | 6 | S: M |
| *Tetragonia tetragonioides* (Pall.) O. Ktze. | 3 | 3 | L : ClSp |

Примечание. L — локальное поражение; S — системное поражение; Br — коричневый; N — некротический; Sp — пятна; Stu — задержка роста; Cl — хлоротичный; Abl — опадение листьев; Ri — кольцевые пятна; Mo — крапчатость; M — мозаика; Dot — точки; Dis — деформация; O — отсутствие симптомов.

Табак клейкий — *Nicotiana glutinosa* L. Первые симптомы появляются на седьмой день в виде крупных некрозов, быстро увеличивающихся в размерах, отчего инокулированные листья отмирают. На молодых листочках появляется крапчатая морщинистая мозаика и некротические точки. В дальнейшем на новых листьях вторичные некрозы могут не образоваться, при этом крапчатость будет ярче.

Шпинат новозеландский — *Tetragonia tetragonioides* (Pall.) O. Ktze. На инокулированных листьях появляются хлоротичные пятна с нечеткими краями, вскоре они исчезают и растение не отличается от контрольных.

Петуния гибридная — *Petunia hybrida* Vilm. Реакция — системная мозаика.

Хризантема — *Chrysanthemum indicum* L. Из пяти инокулированных растений только у одного отросло несколько карликовых мозаичных листьев с изогнутой центральной жилкой После появления нескольких таких листочков вновь отрастающие листья следов поражения не имели. Серологическая реакция у всех пяти растений на обыкновенный штамм X-вируса картофеля положительная.

Хризантема килеватая — *Chrysanthemum carinatum* Schousb., львиный зев — *Antirrhinum majus* L., астра — *Callistephus chinensis* (L.) Nees, инокулированные изолятом из хризантемы, симптомов поражения не имели, но серологическая реакция сока их листьев на антисыворотку к X-вирусу картофеля была положительной.

Инфекцию на растения петунии гибридной передать персиковой тлей — *Myzus persicae* не удалось.

Для более точного сравнения физических свойств изолята из хризантемы со свойствами X-вируса картофеля мы использовали сок растений

табака, инфицированного нашим изолятом. Вирус, изолированный из хризантемы, относится к стойким вирусам. Сок из листьев табака, инфицированного изолятом из хризантемы, сохранял инфекционность в течение 30 дней. Инфекционные свойства сока терялись при разведении от $1:10^{-5}$ до $1:10^{-6}$.

Точка термической инактивации этого изолята находится между 69—70°. Выдерживание в течение 10 мин. при 70° полностью инактивирует вирус.

При электронно-микроскопическом исследовании обнаружены палочковидные частицы длиной 500 нм.

Сок растений хризантемы, естественно пораженных этим вирусом, положительно реагировал на антисыворотку к обыкновенному штамму X-вируса картофеля.

Проведенные исследования позволяют сделать заключение, что вирус, изолированный нами из пораженных растений хризантемы, является штаммом X-вируса картофеля. Это согласуется с сообщением о поражении этим вирусом хризантемы сибирской [*Chrysanthemum sibiricum* Fisch. (синоним *Ch. coreanum* A. Cumm.)] при симптомах пестролепестности цветков [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ryden K.* 1963. Aspermi-en vanlig virussjukdom pa Krysantemum.— Vaxtskydds-notiser, **27**, N 5—6.
2. *Макутенайте М. К.* 1971. Вирусные болезни декоративных растений в Литовской ССР. Автореф. канд. дисс. Л.
3. *Дашкеева К. Н., Татаренко С. С., Ветрова Ф. М.* 1966. О роли сорняков в сохранении и распространении вируса огуречной мозаики.— В сб.: Инфекционные заболевания культурных растений Молдавии, вып. 6. Кишинев, «Штиинца».
4. *Klinkowski M.* 1968. Pflanzliche virologie, Bd. 2. Berlin, Akad-Verl.

Биолого-почвенный институт
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
Владивосток

---

# ВРЕДНАЯ ФАУНА ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР В ОРАНЖЕРЕЯХ

*А. А. Косоглазов*

В разное время исследователями на цветочных оранжерейных культурах выявлено много вредных беспозвоночных животных, однако в большинстве случаев латинские названия этих животных не приводились, кроме того многие названия устарели или впоследствии оказались синонимами.

Из доступной нам иностранной литературы наиболее полными по данному вопросу являются работы Бёмиг [1] и Мюллер [2]. В большинстве же других источников имеются сведения лишь по отдельным видам вредителей или по вредителям какой-либо одной цветочной культуры.

В отечественной литературе исследований, посвященных изучению вредной фауны цветочных оранжерейных растений, известно сравнительно немного [3—11]. Работы о вредной фауне южной зоны Европейской части РСФСР вообще единичны [12—14]. В большинстве этих исследований

*Видовой состав вредителей цветочных культур в оранжереях юга Европейской части РСФСР*

| Отряд | Семейство | Вид |
|---|---|---|
| | Тип Nemathelminthes | |
| | Класс Nematoda | |
| Tylenchida | Aphelenchoididae | *Aphelenchoides ritzemabosi* Schwartz. |
| | Anguillulidea | Paratylenchus sp. |
| | Heteroderidae | *Meloidogyne incognita* Chitwood |
| | Тип Mollusca | |
| | Класс Gastropoda | |
| Stylommatophora | Zonitidae | *Oxychilus cellarius* Müll. |
| | Limacidae | *Limax maximus* L. |
| | | *L. cinereoniger* Wolf. |
| | | *L. flavus* L. |
| | | *Lehmannia valentiana* Fer. |
| | | *Deroceras laeve* Müll. |
| | | *Metalimax varius* O. Bttg. |
| | | *Parmacella olivieri* Müll. |
| | Тип Arthropoda | |
| | Класс Crustacea | |
| Isopoda | Oniscidae | *Porcellio scaber* Latr. |
| | Класс Arachnida | |
| Acarina | Tetranychidae | *Tetranychus urticae* Koch |
| | Tenuipalpidae | *Brevipalpus obovatus* Doon. |
| | Tarsonemidae | *Tarsonemus pallidus* Banks. |
| | Tyroglyphidae | *Rhizoglyphus echinopus* F. et R. |
| | Класс Diplopoda (Myriapoda) | |
| Proterospermophora | Polydesmidae | *Polydesmus complanatus* L. |
| Juliformia | Blaniulidae | Julus sp. |
| | Класс Insecta | |
| Podura | Onychiuridae | *Onychiurus armatus* Tullb. |
| Orthoptera | Gryllidae | *Gryllus domesticus* L. |
| | Gryllotalpidae | *Gryllotalpa gryllotalpa* L. |
| Homoptera | Cicadellidae | *Typhlocyla rosae* L. |
| | | *Cicadella viridis* L. |
| | | *Trialeurodes vapararioz* Westw. |
| | Aphididae | *Aphis fabae* Scop. |
| | | *Macrosiphum rosae* L. |
| | | *Macrosiphoniella sanborni* Gill. |
| | | *Neomyzus circumflexus* Buckt. |
| | | *Myzodes persicae* Sulz. |
| | Pseudococcidae | *Pseudococcus maritimus* Ehrh. |
| | Diaspididae | *Diaspis boisduvalii* Sign. |
| | | *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. |
| | | *Hemiberlesia lataniae* Sing. |
| | Coccidae | *Saissetia hemisphaerica* Targ. |
| | | *Coccus hesperidum* L. |
| Hemiptera | Miridae | *Lygus pratensis* L. |
| | | *Polymerus vulneratus* Pz. |

| Отряд | Семейство | Вид |
|---|---|---|
| Thysanoptera | Thripidae | *Thrips tabaci* Lind. |
| | | *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche |
| Coleoptera | Elateridae | *Agriotes lineatus* L. |
| | Scarabaeidae | *Cetonia aurata* L. |
| | | *Epicometis hirta* Poda |
| | | *Oxythrea funesta* Poda |
| | | *Pentodon idiota* Hrbst. |
| Lepidoptera | Tortricidae | *Cacoecia rosana* L. |
| | | *C. podana* Schiff. |
| | Noctuidae | *Agrotis exclamationis* L. |
| | | *Barathra brassicae* L. |
| | | *Brotolomia meticulosa* L. |
| | | *Peridroma sacia* Hb. |
| | Psychidae | *Psyche viciella* Schiff. |
| | Lymantriidae (Orgyidae) | *Acronicta rumicis* L. |
| | | *Euproctis chrysorrhoea* L. |
| Hymenoptera | Tenthredinidae | *Agre rosae* Schr. |
| | Megachilidae | *Megachile centuncularis* L. |
| | Sciaridae | *Bradysia paupera* Tuomik. |
| Diptera | Agromyzidae | *Phytomyza atricornis* Mg. |

освещены вопросы борьбы с вредными беспозвоночными в коллекционных оранжереях. Задача нашей работы — изучить вредителей в оранжереях промышленного значения. За последние годы ассортимент растений в закрытом грунте существенно обновился за счет новых перспективных цветочных культур, переданных ботаническими садами производству, в связи с этим изменился и видовой состав вредителей.

При обследовании цветочных оранжерейных хозяйств в 15 городах южной зоны Европейской части РСФСР на ведущих культурах промышленного цветоводства (каллах, ремонтантной гвоздике, розах, цинерарии, цикламене, гербере, хризантеме, примуле, фреезии, душистом горошке) и сопутствующих им растениях (цветочная рассада, ампельные) нами обнаружено 58 видов вредных беспозвоночных, большинство из которых определены до видовых названий (см. таблицу).

Данные таблицы показывают, что видовой состав вредителей цветочных оранжерейных культур весьма разнообразен. Обнаруженные вредные организмы относятся к трем типам беспозвоночных животных, из которых круглые черви представлены 3, моллюски —8 и членистоногие —47 видами.

Анализ показал, что видовой состав вредителей цветочных оранжерейных культур в южной зоне Европейской части РСФСР обладает некоторой специфичностью. В отличие от оранжерей средней полосы РСФСР, Урала и Сибири здесь не встречаются такие типичные для указанных зон виды, как слюнявая пенница (*Philaenus spumarius* L.), бороздчатый долгоносик (*Otiorrhynchus sulcatus* F.), оранжерейный кузнечик (*Tachycinus asynamorus* Adel.), рододендроновый клопик (*Stephanitis rhododendri* Horv.), азалиевая моль (*Caloptilia azaleella* Brants), зато имеются агатовая и грязно-бурая земляная совки и слизни из семейства Limacidae, отсутствующие в оранжереях других зон.

Отличие видового состава вредителей промышленного цветоводства закрытого грунта от состава вредителей в коллекционных оранжереях

заключается в том, что здесь почти нет червецов и щитовок (всего 6 видов), в то время как в коллекциях ботанических садов и других научных учреждений они представлены 37 видами [7]. Этот факт объясняется тем, что среди ведущих оранжерейных культур южной зоны большинство растений — травянистые, многие из которых содержатся в оранжереях даже не полный год (цинерарии, примулы, глоксинии, хризантемы, фреезия, душистый горошек и др.).

Наблюдения показали, что вредная фауна оранжерей формируется как типично оранжерейными видами, так и представителями местной фауны. Первые проникают в оранжереи при нарушении правил карантина растений, а вторые — при несоблюдении правил агротехники и в период регулярного проветривания оранжерей.

Полученные сведения о видовом составе вредных беспозвоночных являются основой для разработки научно обоснованной системы мероприятий по защите цветочных культур от вредителей в закрытом грунте южной зоны Европейской части РСФСР.

## ВЫВОДЫ

Вредная фауна цветочных культур в оранжерейных хозяйствах юга Европейской части РСФСР представлена 58 видами, относящимися к трем типам беспозвоночных животных.

Фауна формируется специфическими оранжерейными видами и элементами местной природной фауны.

Видовой состав вредителей в оранжереях промышленного значения изучаемой зоны отличается как от такового в других зонах, так и от фауны коллекционных оранжерей научных учреждений.

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Böhmig F.* 1957. Schnittblumen. Neumann Verlag.
2. *Müller E. W.* 1969. Ochrana kvetin a jinych okrasnych rostlin. Praha.
3. *Белосельская З. Г.*, *Сильвестров А. Д.* 1953. Вредители и болезни цветочных и оранжерейных растений. М.— Л., Сельхозгиз.
4. *Саакян-Баранова А. А.* 1954. Вредители оранжерейных растений.— Труды Гл. бот. сада, 4. М., Изд-во АН СССР.
5. *Антонова И. И.* 1960. К фауне и экологии паутинных клещей.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 36.
6. *Ширшова А. И.* 1962. Вредители декоративных растений в оранжерее Ботанического сада и меры борьбы с ними.— Интродукция и селекция растений на Урале. Труды Ин-та биологии Уральского филиала АН СССР, 2, вып. 31.
7. *Ильинская М. И.* 1963. Вредители оранжерейных растений. М., Изд-во АН СССР.
8. *Сазонова Г. В.*, *Шумиленко Е. П.*, *Дроздовская Л. С.* 1964. Защита цветочных растений открытого и закрытого грунта от вредителей и болезней. М., Изд-во литературы по строительству.
9. *Леонович К. Э.* 1965. Тли и борьба с ними в оранжереях Тбилиси и окрестностей.— В сб.: Вопросы интродукции растений и зеленого строительства, № 2 (71). Тбилиси.
10. *Леонович К. Э.* 1967. Клещи в условиях закрытого грунта Тбилиси.— В сб.: Материалы сессии Закавказского совета по координации научно-исследовательских работ по защите растений. Ереван.
11. *Леонович К. Э.* 1967. Кокциды и борьба с ними в оранжереях Тбилиси и окрестностей.— В сб.: Вопросы интродукции растений и зеленого строительства, № 3 (72). Тбилиси.
12. *Загайный С. А.* 1956. Вредители оранжерейных растений в Краснодарском крае.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 26.
13. *Косоглазов А. А.* 1971. Вредители основных оранжерейных цветочных растений юго-восточной зоны Европейской части РСФСР.— Озеленение городов. Научн. труды Академии коммунального хозяйства, № 11, вып. 86. М.
14. *Косоглазов А. А.* 1972. Малакофауна (Gastropoda, Pulmonata) оранжерей юго-востока Европейской части РСФСР.— Зоол. журн., 51, вып. 2.



Ростовский
научно-исследовательский институт
Академии коммунального хозяйства

# ЭНТОМОФАГИ И МИКРООРГАНИЗМЫ НА ВРЕДИТЕЛЯХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

*А. П. Богарада*

Большинство лекарственных растений Украины, особенно возделываемых, сильно повреждаются вредными насекомыми и клещами. Это влечет за собой значительное снижение урожая, уменьшает в растениях содержание биологически активных веществ и нередко приводит к полной гибели посевов.

В комплексе защитных мероприятий биологический метод борьбы с вредителями занимает в настоящее время определенное место. В этой связи возможность использования биологических агентов, регулирующих численность вредителей, приобретает особо важное значение для лекарственного растениеводства.

Литературные данные по вопросу энтомофагов, обитающих на лекарственных культурах в нашей зоне, практически отсутствуют. Имеется лишь несколько сообщений об энтомофагах на маке [1—3]. Учитывая сказанное, мы на Украинской зональной опытной станции ВИЛР параллельно с изучением и уточнением видового состава вредителей на лекарственных растениях, выявляли виды насекомых, полезных для борьбы с этими вредителями.

Работу осуществляли на протяжении 10 лет путем систематических наблюдений в природных и лабораторных условиях, сбора энтомологических объектов, пораженных энтомофагами и возбудителями болезней, и специального учета количества уничтоженных ими вредителей. При изучении видового состава хищников и паразитов в качестве методического руководства пользовались пособием И. А. Рубцова [4]. Установление видов полезных насекомых и возбудителей заболевания проводили специалисты Бюро Определений Всесоюзного института защиты растений и Киевского государственного университета (кафедра беспозвоночных



Корневой маковый скрытохоботник в земляной колыбельке

*Полезные насекомые и микроорганизмы на вредителях лекарственных растений в Лесостепной зоне Украины*

| Повреждаемое растение | Вредитель | Энтомофаги и микроорганизмы | | Количество уничтоженных вредителей % |
|---|---|---|---|---|
| | | вид | образ жизни | |
| Алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.) | Шалфейная совка (*Chloridea peltigera* Schiff.) | *Habrobracon hebetor* Say. | Паразит | 80 |
| Астрагал шерстистоцветковый (*Astragalus dasyanthus* Pall.) | Огневка ападювиля (*Pima boisduvaliella* Gu) | *Lissonota* sp. | То же | Единичные |
| То же | То же | *Habrobracon stabilis* Wesm | » | То же |
| » | Бобовая тля (*Aphis fabae* Scop.) | *Chrysopa perla* L. | Хищник | » |
| » | Трипс (*Aeolothrips intermedius* Bagnall) | *Syrphidae* sp. | То же | » |
| » | Трипс (*Odontothrips loti* Haliday) | То же | » | » |
| Белладонна (*Atropa belladonna* L.) | Капустная совка (*Barathra brassicae* L.) | *Trichogramma evanescens* Westw | Паразит | 27 |
| Бессмертник песчаный [*Helichrysum arenarium* (L.) Moench] | Репейница (*Pyrameis cardui* L.) | *Apanteles vanessae* Rein | То же | До 100 |
| Желтушник серый (*Erysimum canescens* Roth) | Тля (*Brevicoryne buhri* C.B.) | *Aphidius ervi* Hal<br>*Pachyneuron* sp. | »<br>» | До 100<br>До 100 |
| То же | Личинки мухи | *Homotropus signatus* Grav | » | Единичные |
| » | Капустная моль (*Plutella maculipennis* Curt) | *Microplitis xanthopus* Ruhte | | То же |
| Ломонос прямой (*Clematis recta* L.) | Тля ломоносовая (*Aphis clematidis* Koch) | *Lysiphlebus ambiguus* Hal | » | 50 |
| Мак масличный (*Papaver somniferum* L.) | Корневой маковый скрытохоботник (*Stenocarus fuliginosus* Marsh) | *Hemiteles* sp. | » | 47 |
| То же | То же | *Metarrhizium anisopliae* (Metch) Sor. | Возбудитель болезни | 13 |
| » | » | Бактериоз | То же | 16 |
| » | » | *Tersilochini* sp. | Паразит | Единичные |
| » | Однопятнистый маковый скрытохоботник (*Ceuthorrhynchus macula alba* Hbst.) | *Trichomalus fasciatus* Forst | То же | То же |
| » | То же | *Metarrhizium anisopliae* (Metch) Sor. | Возбудитель болезни | 10 |

Окончание таблицы

| Повреждаемое растение | Вредитель | Энтомофаги и микроорганизмы | | Количество уничтоженных вредителей % |
|---|---|---|---|---|
| | | вид | образ жизни | |
| То же | То же | *Bauveria bassiana* (Bals) Vuill | То же | 8 |
| Паслен дольчатый (*Solanum laciniatum* Ait.) | Клоп люцерновый (*Adelphocoris lineolatus* Goeze) | *Telenomus wulschlegeli* Mayr | Паразит | Единичные |
| То же | Тля персиковая (*Myzus persicae* Sulz) | *Cicindela germanica* L. | Хищник | То же |
| » | То же | *Coccinella septempunctata* L. | То же | » |
| Ромашка далматская (*Pyrethrum cinerariifolium* Trev.) | Тигровый слоник (*Cleonus tigrinus* Panz) | *Camponotus* sp. | » | » |
| То же | То же | *Paniscus gracilipes* Thoms | Паразит | » |

животных). Полученные данные приведены в таблице. Результаты полезной деятельности энтомофагов и микроорганизмов показаны по максимальному количеству уничтоженных вредителей, выраженному в процентах от общего числа.

Данные показывают, что полезные насекомые в отдельных случаях могут заметно подавлять развитие вредителей лекарственных культур. Это прежде всего нужно отнести к паразиту Hemiteles sp. (рисунок), уничтожающему до 47% *Stenocarus fuliginosus* Marsh; *Apanteles vanessae* Rein — паразиту *Pyrameis cardui* L.; *Aphidius ervi* Hal и *Pachyneuron* sp., способных почти полностью погубить тлю *Brevicoryne buhri* C. B.; к трихограмме, поражающей в естественных условиях около 27% яиц капустной совки.

Часто отмечается полезная деятельность хищников — тлевой коровки, зеленоглазки, мух-сирфид, которые при небольшом количестве тли обеспечивают полную гибель вредителя на паслене дольчатом, марене красильной, маке масличном и других лекарственных растениях.

Как показали наблюдения, в природных условиях 8—16% вредных насекомых некоторых видов погибают от болезней, вызванных различными микроорганизмами.

Наличие полезных насекомых и микроорганизмов, контролирующих вредную фауну лекарственных растений, говорит о больших потенциальных возможностях биологического метода борьбы, как одного из компонентов интегрированной системы борьбы с вредителями.

Подводя итог сказанному, следует отметить, что энтомофауна перечисленных в таблице лекарственных растений, по предварительным данным, насчитывает 20 видов полезных насекомых и три вида микроорганизмов, которые в отдельные годы могут вызывать стопроцентную гибель своих хозяев и представляют значительный естественный резерв в интегрированной борьбе с вредителями.

Вопрос о полезной деятельности хищных и паразитических насекомых, а также микроорганизмов в лекарственном растениеводстве требует серьезного изучения.

Принимая во внимание наличие на культивируемых растениях хищных насекомых и паразитов, убивающих вредителей, химическая обра-

ботка мака, паслена дольчатого, желтушника серого, белладонны, астрагала шерстистоцветкового и др. должна проводиться с учетом сохранения полезных видов.

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Станев М. Ц.* 1960. Маковите коренови скрытохоботници (*Stenocarus filiginosus* Marsh. и *Ceuthorrhynchus denticulatus* Schrank) в България и борбата с тях.— Научни тр. центр. н-и ин-та за защ. раст. Бълг. А. Н., 3.
2. *Попов К. И.* 1947. Маковый корневой скрытохоботник в Татарской республике и меры борьбы с ним.— Труды Казанского с.-х. института им. М. Горького, вып. 1 (33). Казань.
3. *Богарада А. П.* 1967. Насекомые против насекомых.— Природа, № 6.
4. *Рубцов И. А.* 1950. Сбор и выведение паразитов вредных насекомых. М.— Л., Изд-во АН СССР.



Украинская зональная станция
лекарственных растений
с. Березоточа
Полтавская обл.

# ЗАРУБЕЖНЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ

## ПО СТРАНИЦАМ БЮЛЛЕТЕНЯ «ARNOLDIA» (США)

*Т. Г. Чубарян, П. И. Лапин*

В мае 1972 г. ботаники всего мира отметили столетие замечательного научного центра интродукции растений — Арнольд-Арборетума при Гарвардском университете (США).

К этой дате опубликованы ценные материалы, обобщающие результаты вековой деятельности Арнольд-Арборетума. Имеющиеся в советской литературе сведения об Арнольд-Арборетуме относятся главным образом к периоду деятельности его основателя Ч. С. Сарджента и являются теперь библиографической редкостью. Поэтому мы надеемся, что настоящая статья, содержащая обзор этих материалов, представит интерес для специалистов ботанических садов и арборетумов нашей страны.

Юбилейная научная сессия проходила с 21 по 28 мая 1972 г. В ней приняло участие около 700 ботаников, приглашенных из 10 зарубежных стран и 27 штатов Америки (46 учреждений и 69 научных институтов). В г. Бостоне состоялся научный симпозиум с 12 докладами под девизом «Потенциал арборетумов и ботанических садов». Были организованы экскурсии для осмотра коллекций растений и экспозиций арборетума в Ямайка-Плейн, Вестоне и Кембридже, ознакомления с местной растительностью, а также с многочисленными садами и парками восточного Массачусетса. Демонстрировалась выставка старинных уникальных книг библиотеки Арнольд-Арборетума, издан буклет «Старинные ботанические книги». Во время юбилейных торжеств состоялась премьера цветного фильма об Арборетуме.

В официальном приветствии Американской ассоциации ботанических садов отмечалось, что в результате деятельности Арнольд-Арборетума за 100 лет работы интродуцировано в Америку свыше 4 тысяч видов растений.

Перед юбилеем была проведена тщательная инвентаризация коллекций. Картотеки растительных коллекций арборетума были объединены с картотеками центра регистрации растений Американского общества садоводства, подготовлены для обработки на компьютере и микрофильмированы, что позволило получить исчерпывающий перечень всех имеющихся в США коллекций растений. Продолжались регистрация и публикация в бюллетене «Arnoldia» описаний новых древесных культиваров, выявленных в США. В результате просмотра каталогов американских питомников и садоводческой литературы выявлено около 500 культиваров, потенциально выносливых в климате Бостона. Одновременно уточнена номенклатура растений согласно современным правилам.

К 30 июня 1972 г. гербарий арборетума насчитывал 971 248 листов, из которых 149 057 принадлежат растениям, культивируемым в арборе-

туме. Сравнительно недавно гербарий арборетума был объединен с гербарием Грея и Фарлоу.

Библиотека арборетума насчитывала к 1 июля 1972 г. 80 163 книги.

Обширна издательская деятельность арборетума. В юбилейном году тираж бюллетеня «Arnoldia» составил 2500 экземпляров, а «Journal of the arnold Arboretum»—650 экземпляров. Напечатан новый путеводитель по арборетуму, выпущена серия цветных диапозитивов.

В некоторых юбилейных публикациях встречаются любопытные детали, характеризующие обстановку, в которой возникло столь интересное научное учреждение. Своим наименованием арборетум обязан Джеймсу Арнольду, богатому предпринимателю из Нью Бедфорда (штат Массачусетс), посвятившему последние 20 лет своей долгой жизни филантропической деятельности и завещавшему часть своего состояния, в том числе ферму, Гарвардскому университету. Его поверенные — ботаник Эмерсон и растениевод Диксвелл в марте 1872 г. передали эти средства и ферму Гарвардскому университету для основания арборетума. Интересно, что своей деловой удачей и богатством Арнольд был обязан истреблению лесов Мичигана. Поэтому кажется парадоксальным, что имя этого человека уже целое столетие ассоциируется с учреждением, главной задачей которого является выращивание, изучение и сохранение мировых богатств дендрофлоры. Автор интересной статьи «От средневекового парка к современному арборетуму (Арнольд-Арборетум и его исторический фон)» Вильям Стерн [1], из которой взяты приведенные сведения, отмечает с большим юмором, что слово «арборетум» было в то время настолько необычно, что представлялось бостонским дельцам названием какой-то экзотической болезни. Только в 1865 г. словарь Уэбста ввел в обиход этот термин с пояснением, что арборетум — это место в парке или питомнике, в котором находится коллекция деревьев. Поверенные Арнольда оказались проницательными и образованными людьми и, учреждая арборетум, определили, что он будет содержать практически возможное число видов деревьев, кустарников и трав местных и экзотических, которые можно выращивать на открытом воздухе, все растения будут этикетированы и находиться под наблюдением специалиста, осуществляющего уход за ними. Эти люди, будучи истыми дельцами, поставили задачу — получать от арборетума годовой доход в размере 3 тысяч долларов и не могли предполагать, какой колоссальной затраты средств, силы и энергии потребует реализация их начинания, прежде чем Арнольд-Арборетум получит заслуженное мировое признание. Тяжесть этой задачи лучше всех осознал основатель и первый директор арборетума — Чарльз Спренг Саржент.

Характеристику деятельности Саржента и других руководителей арборетума за истекший век можно найти в статье Стефани Саттон «Администраторы Арборетума» [2]. В 1873 г. корпорация Гарвардского университета назначила Чарльза Саржента директором арборетума и ему предстояло на 125 акрах «раздетой, голой» (по его выражению) фермы с ничтожным годовым доходом (менее трех тысяч долларов) создать одно из лучших ботанических учреждений своей страны. Благодаря таким личным достоинствам, как кипучая энергия, деловитость, увлеченность и колоссальная трудоспособность, Саржент блестяще справился с этой задачей. По праву считается, что Арнольд-Арборетум является созданием труда и таланта Саржента.

Важнейшим вкладом в создание арборетума было интродукционное освоение богатейшей коллекции древесных растений умеренных областей Восточной Азии, собранной известными экспедициями Э. Вильсона и других американских и английских дендрологов. Трудно переоценить личный вклад Саржента в ботаническую географию и дендрологию. Его перу принадлежит классический 14-томный труд «Леса Северной Америки» [3] с превосходными иллюстрациями Факсона. Еще при жизни Саржента сложилась существующая поныне структура арборетума, были созданы

его основные отделы, дендроколлекции и экспозиции на участках Ямайка-Плэйн и Вестон, гербарий, ботанический музей и библиотека. Разносторонней была и общественная деятельность Саржента. Он содействовал учреждению системы национальных парков США.

В начальный период создания арборетума Саржент, не обладавший в ту пору достаточными познаниями в области ботаники и садоводства, прислушивался к мнению таких известных ученых, как Аза Грей и Джозеф Гукер, садоводов и ландшафтных архитекторов Ф. Л. Ольмстеда и Джона Муира. Благодаря своему богатству и широким связям в бостонском обществе Саржент оказывал постоянную денежную помощь учреждению, не жалея своих личных средств. Более чем полувековая плодотворная руководящая деятельность Саржента не была лишена ошибок. Его биограф отмечает некоторые из этих ошибок. Увлекшись полиморфизмом рода боярышник в США, ныне объясненным гибридогенностью, Саржент описал сотни его видов и занял ими громадный участок арборетума. Ошибочно посчитав одну из горных вершин северо-восточного Китая богатым очагом дендрофлоры, Саржент затратил много средств и времени других ученых для обследования этой местности. При всем этом биограф отмечает, что трудно представить себе, чтобы какой-либо другой руководитель или другой стиль управления могли сделать больше для Арнольд-Арборетума, чем это удалось сделать Сарженту. В течение рабочего дня Саржент успевал выполнять бесчисленные обязанности. Ежедневно он осматривал все насаждения, проверял состояние гербария и библиотеки, просматривал громадную корреспонденцию, обходил все теплицы, контролировал приход и расход средств.

После кончины Саржента в 1927 г. наступил, по остроумному выражению арнольдовского историографа, «период руководства на расстоянии». Корпорация Гарвардского университета назначила директором арборетума профессора экономической ботаники в Кембридже (Гарвардский университет), куратора Ботанического музея Эймса, который посещал арборетум в Ямайка-Плейн только раз в неделю. В заслугу Эймсу ставится некоторое расширение научной тематики; при нем были начаты исследования по генетике и селекции (Карл Сакс), анатомии древесины (Бейли), патологии растений (Фоулл).

В помощь новому директору был учрежден Совет директоров и кураторов арборетума. Но отсутствие единого руководства посеяло разброд и неуверенность среди персонала. Например, Альфред Редер (выдающийся дендролог-систематик) предлагал прекратить научную работу, а насаждения сделать общественным парком. Эрнест Вильсон, долгие годы бывший заместителем Саржента, уменьшил расходы на научную работу.

После Эймса во главе арборетума стал 60-летний Эльмер Мерилл директор Нью-Йоркского ботанического сада. Мерилл был талантливым ботаником-систематиком, умело сочетавшим научные исследования с энергичной административной деятельностью. В науке он прославился изучением флоры Филиппин. Вопросы садоводства открытого грунта почти не интересовали Мерилла, он работал главным образом в гербарии. Ему принадлежит заслуга первоописания «живого ископаемого»— метасеквойи и широкого распространения этого дерева по всему свету. Деятельность Мерилла увенчалась началом строительства зданий гербария и библиотеки в Кембридже. Многое было сделано им для улучшения издательского дела.

Непродолжительный период, когда арборетумом руководил Карл Сакс, известный трудами по кариологии голосеменных, историк назвал «тревожными временами». От прежних директоров остались нерешенными сложные вопросы, касающиеся организационного статуса учреждения, взаимоотношений корпорации Гарвардского университета с руководством арборетума и др. Лишенный административного таланта, Сакс занимался преимущественно исследованиями по своей специальности.

С 1954 г. по настоящее время директором арборетума является доктор Ричард Говард, весьма одаренный и деловитый человек. Его стараниями было устранено большинство противоречий между ботаническими учреждениями системы Гарвардского университета. В судебном порядке было узаконено существование арборетума как учреждения, территориально разобщенного (дендрарий в Ямайка-Плейн и Вестоне, гербарий, библиотека и музей в Кембридже). Арборетум обязан ему улучшением состояния живых коллекций и питомников за последние годы. В качестве фитогеографа он многое сделал для изучения флоры Вест-Индии, его увлечение — флора Малых Антильских островов.

«Ученые Арнольд-Арборетума и их научный вклад (первое столетие)» — так озаглавил свой обзор, опубликованный в «Arnoldia», Ричард Говард [4]. Сведения, приведенные в этом обзоре, дополняют сказанное выше об истории создания учреждения, деятельности за первое столетие и современном облике арборетума.

Первые семь лет после своего основания Арнольд-Арборетум существовал за счет финансов Гарвардского ботанического сада. Только в 1880 г. Сарджент объявил об административной и финансовой самостоятельности учреждения и необходимости, ввиду отдаленности от Кембриджского ботанического сада, организации при арборетуме гербария, музея и библиотеки. Будущие живые коллекции растений арборетума в первые годы также выращивали из семян, выписанных Сарджентом в Кембридже при консультации Аза Грея. Гербарий должен был содержать справочный набор растений для определения живых коллекций. Музей предназначался для показа хозяйственного применения древесных пород, но впоследствии превратился в обычную ксилотеку. Вплоть до 1954 г. гербарий, как и живые коллекции растений, содержал образцы только древесных растений. Позднее, в соответствии с научными интересами руководителей (Мерилла, Говарда), гербарий пополнился и травянистыми видами, папоротниками, однодольными и др.

Вклад арборетума в ботаническую науку и растениеводческую практику наиболее значителен в области дендрологии и декоративного садоводства. Первостепенное значение имело введение в культуру множества видов и форм древесных растений из областей умеренного климата Восточной Азии. Некоторые из этих видов были новыми для науки, впервые обнаруженными экспедициями Арнольд-Арборетума [*Davidia involucrata* Baill., *Cornus kousca* (Buerg.) Hance, метасеквойя, виды форзиции и др.]. Богатейшие коллекции живых растений (до 4 тыс. таксонов), выращиваемые в одинаковых условиях арборетума, послужили основой для составления классического труда Альфреда Редера «Manual of cultivated trees and shrubs» [5], который уже более полувека служит руководством для справок и определения деревьев и кустарников не только в США, но и в других странах.

Известны и другие труды Редера и Эрнеста Вильсона, не потерявшие своей ценности и в настоящее время. В последние годы получила известность плодотворная интродукционная деятельность ведущего дендролога Арнольд-Арборетума — Дональда Уимена. Он регулярно публикует в «Arnoldia» описание новых форм и культиваров, выявленных в арборетуме и питомниках страны, и является автором книг «Садовая энциклопедия», «Деревья для американских садов». Энергичной деятельности Уимена арборетум обязан тем, что стал признанным международным центром регистрации древесных культиваров. Ныне многие сеянцы, отобранные в арборетуме благодаря своей декоративной ценности, вошли в обиход промышленных древесных питомников США [*Rosa arnoldiana* Sarg., *Malus arnoldiana* (Rehd.) Sarg., *Hamamelis* 'Arnold promise']. На основе цитологических исследований Карла Сакса и продуманных скрещиваний выведены новые интересные культивары: яблоня 'Генриетта Кросби', магнолия 'Мерилл', формы форзиции.

Важное место в работе арборетума занимает популяризация ботанических и садоводческих знаний. В этой связи следует упомянуть, что первыми в стране садоводческими курсами были экскурсии по участкам арборетума, проводившиеся доктором Саксом.

Научные сообщения в области таксономии древесных растений, фитогеографии и садоводства, регулярно публикуемые в периодических изданиях арборетума — журнале Арнольд-Арборетума и бюллетене «Арнольдия», были и остаются образцовыми. К 1970 г. было издано 50 выпусков журнала. В первом выпуске были помещены такие работы, как фитогеографический обзор Корейского полуострова Э. Вильсона, обзор видов ивы К. Шнейдера, заметки об американских деревьях Ч. Сарджента. Эти два периодических печатных органа арборетума до сих пор с интересом читают ботаники и садоводы нашей страны.

Менее удачными были неоднократные попытки издавать популярные серии. Из таких серий Говард упоминает бюллетень «Сарджентия» (вышло 9 выпусков), «Сообщения из Арнольд-Арборетума» (11 выпусков). Не оправдала себя попытка Сарджента издавать популярный журнал «Сад и лес». Более широкой публикации работ арборетума, в частности монографических трудов, препятствуют ограниченность финансов и высокая стоимость полиграфической продукции.

В научной деятельности арборетума господствовали исследования по систематике, в числе которых, помимо упомянутых выше трудов Редера и других, следует отметить работы Бейли по сравнительной анатомии древесных, изучению камбиальных тканей, плодолистиков древесных представителей порядка раналиевых. Среди многочисленных геоботанических работ Говард отмечает свои исследования альпийской растительности, более ранние работы Роупа по геоботаническому изучению района реки Макензи (Канада), а также публикации Джонстона о гипсофилах и гипсофитах Мексики.

В заключение краткого обзора научных заслуг арборетума Говард отмечает, что фитопатологом Фоуллом (Faull) еще в двадцатые годы была обнаружена опаснейшая «голландская болезнь» вяза и начато ее изучение. Ценность представляли также кариосистематические исследования, возглавляемые Карлом Саксом, перу которого принадлежит одна из наиболее полных и ранних работ по кариологии хвойных растений.

Вопросы ландшафтной архитектуры, в частности принципы создания древесных экспозиций, в юбилейных изданиях арборетума не затрагиваются. Однако Говард в своем обзоре указывает, что Сарджент и Ольмстед, планируя размещение растений в арборетуме, сознавали возможность усиления привлекательности насаждений путем надлежащей их планировки. Например, удачным решением оказалась посадка всех видов и форм сирени в одной группе, до настоящего времени одной из самых эффектных в арборетуме. Не менее импозантными оказались массовые посадки форзиций и *Rhododendron kaempferi* Planch. С самого начала строительства в арборетуме избегали устройства аллей и массовой совместной посадки растений одного вида.

Приведенные в статье Говарда сведения о деятельности арборетума во время второй мировой войны и в послевоенные годы, мало известные нашей ботанической общественности, свидетельствуют о перестройке работы американских ботаников на нужды армии.

Знакомство профессора Мерилла с флорой тихоокеанского юга позволило ему подготовить классический труд о съедобных и ядовитых растениях тихоокеанских островов, опубликованный армейским издательством США в качестве технического бюллетеня. Арборетум осуществил ботаническую программу обучения безопасности личного состава армии, согласно которой впервые изучалось влияние химических дефолиантов на растительность тропических джунглей. Изучалась сохранность листвы этой растительности как средства камуфляжа [4].

Наряду с этим продолжались и расширялись характерные для американских ботаников, флористические и ботанико-географические исследования южных территорий Папуа-Новой Гвинеи, Филиппинских островов, Вест-Индии, Гонконга.

Заслугой сотрудников арборетума является сохранение и широкая популяризация редкой и старинной ботанической литературы.

В годы, предшествующие юбилею, в арборетуме уделяли особое внимание размножению и распространению в США и за рубежом новых редких растений и культиваров (метасеквойи, декоративных форм яблони, магнолии и других растений). Поучительным примером должного признания заслуг персонала арборетума является приведенный в статье Говарда перечень лиц, сделавших существенный вклад в историю учреждения. В перечне помещены данные о годах работы в учреждении, должности, специальности, научных интересах, основных трудах. Приводим здесь сведения о наиболее видных членах научного коллектива арборетума.

Саржент Чарльз. 1872—1927. Директор. Таксономия рода боярышник. Леса Сев. Америки.

Мерилл Эльмер. 1935—1946. Директор. Флора тропической Азии. История путешествий Кука.

Редер Альфред. 1893—1940. Адъюнкт-профессор. Куратор, редактор. Таксономия культивируемых древесных растений и библиография.

Вильсен Эрнст. 1906—1930. Коллектор растений. Систематика вересковых. Флора Китая.

Говард Ричард. 1954 — по настоящее время. Директор. Флора Малых Антильских островов. Анатомия растений.

Шнайдер Камилло. 1915—1919. Ассистент. Флора Китая. Таксономия рода ива.

Наряду с профессорами и руководителями отделов в перечне названы рядовые сотрудники: коллекторы растений, садоводы, библиотекари, специалисты по размножению.

Интересные сведения по истории мобилизации растительных богатств мира для нужд сельского хозяйства и декоративного садоводства США содержатся в статье Джона Крича [6], руководителя отдела изучения новых культур Департамента земледелия США — ныне директора Национального арборетума в Вашингтоне. Отмечается, что за время существования Арнольд-Арборетума интродуцировано более двух тысяч видов и форм растений, из которых около 70 стали обычными в американских садах.

Период наиболее интенсивной деятельности арборетума на этом поприще охватывает 1900—1930 гг. Эрнест Вильсон в 1907—1909 гг. собрал в малоизученных горных областях Западного Китая свыше 2000 образцов семян и 1400 образцов живых растений. Его более ранние экспедиции (начиная с 1900 г.) прославились находкой таких новинок, как *Davidia involucrata* Baill. и *Mekonopsis integrifolia* Franch. Дэвид Ферчайлд — основной коллектор в системе Департамента земледелия наряду с множеством сельскохозяйственных растений (начиная с 1902 г.) собрал и некоторые декоративные виды: японскую вишню, виды бамбука, газонный злак — цойзию японскую. В двадцатых и тридцатых годах Ферчайлд обследовал страны Африки, Европы и Южной Америки. Личное участие Чарльза Саржента в интродукционных экспедициях по Восточной Азии возбудило у него неугасавший до конца жизни интерес к дендрофлоре этой области. Именно он интродуцировал в США в массовом количестве клен Нико, рододендрон Кемпфера и некоторые виды магнолии. К началу первой мировой войны шестеро известных английских и американских коллекторов — Фаррер, Форест, Уорд, Мейер, Пардом и Вильсон обследовали величайшие горные хребты Китая и Бирмы, а также долины рек Китая в поисках новинок. Из них только Уорд, участник 23 экспедиций, продолжает эту работу до настоящего времени.

Постепенно ведущая роль в интродукции растений, в том числе и декоративных, перешла к более мощной федеральной организации — Департаменту земледелия США, который с 1930 по 1941 гг. осуществил 380 экспедиций. В течение первого сорокалетия текущего века, несмотря на климатические невзгоды, многие интродуценты не только выжили, но, получив широкое признание, распространились в питомниках и садах страны. Сенсационное открытие «живого ископаемого» — метасеквойи в юго-западном Китае вновь пробудило интерес к флоре этой страны. Джон Крич еще в 1948 г. первым сообщил в печати об укоренении молодых черенков метасеквойи, тем самым положив начало массовому вегетативному размножению этой новинки, отличающейся относительно слабым семеношением. В 1963 г. в Национальном арборетуме (штат Вашингтон) был отобран для массового размножения под названием 'Националь' клон метасеквойи, выделенный из растений, выращенных из семян, полученных в 1948 г. из Нанкинского университета.

В послевоенные годы во многих ботанических садах США занимались преимущественно оценкой ранее интродуцированных растений, которые уже достигли зрелости. В связи с развитием городов-спутников и задачей их озеленения, усилились поиски лучших типов и форм среди видов, уже введенных в культуру. Инициатива и приоритет в развитии этого направления, как уже отмечалось выше, принадлежит ведущему дендрологу Арнольд-Арборетума Дональду Уимену. О перспективности ревизии накопленного интродукционного фонда и поисков в нем лучших форм свидетельствует и личный опыт автора обсуждаемой статьи — Джона Крича. Он отобрал на интродукционной станции Глендолл в Мериленде сеянец груши *Pyrus calleryana* Decne., некогда завезенный Э. Вильсоном из Китая в качестве исходного материала для селекции на устойчивость к огненной пятнистости. Сейчас этот сеянец, получивший название 'Бредфорд', на востоке США признан одним из лучших деревьев, рекомендуемых для уличных посадок. Однако в связи с недостаточной холодостойкостью этого культивара, поставлена задача — найти новые его генетические источники для продолжения селекционной работы.

В послевоенный период интродукция растений ставится на плановую основу и приобретает организационную и финансовую базу. Интродукционные экспедиции становятся более целеустремленными. Главной их целью являются сборы исходного генетического материала. В четырех пунктах страны организуется сеть интродукционных станций: в Женеве (штат Нью-Йорк), Эймсе (Айова), Пульмане (Вашингтон), Джорджии. В 1958 г. в Коллинсе (Колорадо) открывается Национальная семенная станция для длительного сохранения генетических ресурсов страны в оптимальных условиях. Тогда же в США начаты экспедиции, проводимые силами опытных станций штатов. С 1953 г. по 1972 г. состоялось 39 интродукционных экспедиций, из которых — 9 для сбора отечественных декоративных растений — рододендрона, рябины, можжевельника, почвопокровных растений. Наряду с этой основной задачей региональные интродукционные станции испытали и внедрили в производство некоторые ценные культивары: сирень 'Cheyenna', собранную в Югославии и оказавшуюся особенно устойчивой на Великих северных равнинах; сладкий базилик 'Темный опал' с пурпурными прицветниками, собранный в Турции.

В связи с усилением карантинных мероприятий, особенно по декоративным растениям, и большими трудностями их завоза из Европы, дирекция Арнольд-Арборетума предложила в 1953 г. Департаменту земледелия программу, согласно которой прекращалась повторная интродукция ранее завезенных в США, но малораспространенных видов. По существующим правилам «новые» виды до их поступления в испытание полагается выдерживать два года в карантине на станции Глендон Дол (Мериленд).

Наиболее значительным событием в хронике сбора и изучения декоративных культур было утверждение в 1956 г. проекта Longwood Ars, пред-

ложенного доктором Шайбертом. Согласно этой программе за последние 13 лет состоялись экспедиции в центры происхождения важнейших декоративных растений, а также в ботанические сады и питомники Европы. Уже состоялось девять экспедиций в СССР (Сибирь), Китай и две в Папуа-Новую Гвинею.

Крич отмечает возрастающую угрозу потери мировых генетических ресурсов полезных растений. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных наций (ФАО), только в 28% интродукционных учреждений генофонд сохраняется в достаточно надежных условиях (в СССР, США и некоторых других развитых государствах). Во избежание полной потери генофонда некоторых растений рекомендуется поместить мировые генетические ресурсы сельскохозяйственных культур в основные региональные хранилища. Такие же примерно мероприятия планируются системой американских учреждений по декоративному садоводству. Например, Общество садоводов совместно с центром регистрации растений организовало научную документацию живых коллекций в США. В северных и центральных штатах с 1958 г. существует согласованная региональная программа испытания новых декоративных растений и их форм. Критериями оценки при этом служат выживание, рост, отсутствие болезней и вредителей, устойчивость к заражению среды, морфологические признаки листьев, цветков и плодов. Результаты этого испытания, подытоживаемые каждые 5 лет, обеспечивают специалистов, владельцев питомников и любителей информацией о потенциально новых декоративных растениях. Наиболее перспективными интродукционными очагами Д. Крич считает, по-прежнему, Китай и Японию, доказывая это примером нахождения в этих странах новых видов и форм падуба и других растений. Интересны также для США ресурсы советских ботанических садов. Доктор Д. Крич несколько раз приезжал в Советский Союз, путешествовал по Сибири и посещал научные центры интродукции.

Профессор биологии Гарвардского университета, куратор Арнольд-Арборетума Кэрол Вуд выступила на юбилейном симпозиуме с докладом «Растения Северо-Востока Америки в культуре» [7]. Помимо фактических данных о ресурсах декоративной флоры страны, представляют интерес высказывания автора по охране растительного мира и освоению местной флоры в интродукционной работе ботанических садов. Она отмечает, что большинство культивируемых на востоке США декоративных деревьев и кустарников является экзотами (сирень, форзиция, падуб, магнолия, бирючина, яблони, азалия и др.). Многие же туземные виды, встречающиеся в культуре, первое признание получили не на родине, а в Западной Европе (например, туя западная, сосна веймутова, тсуга канадская, дубы — красный и болотный, гледичия). Из туземных мелких древесных видов наиболее популярны церцис канадский и дерен цветочный, а из кустарников — падуб, пиерис, гортензия, кальмия, кампсис. В число самых распространенных травянистых декоративных растений входят флокс, водосбор, традесканция, астра многолетняя, гайлардия.

Некоторые популярные в Западной Европе декоративные виды американской флоры (солидаго, уксусное дерево) у себя на родине считаются тривиальными. В таком же положении находится ипомея, которая в юго-восточных штатах считается худшим из садовых сорняков. В общей сложности из упоминаемых в известном труде А. Редера 2335 видов (486 родов) деревьев и кустарников на востоке США возделываются 1047 видов из 288 родов, принадлежащих к местной природной флоре. Автор выдвигает некоторые задачи ботанических садов в области сохранения, улучшения и внедрения декоративных растений аборигенной флоры восточной части США. По его мнению, охрана исчезающих видов наиболее целесообразна в природных местообитаниях с сохранением экосистем природных популяций вида, поскольку в необычных условиях культуры возможно сохранить только немногие особи. Однако учитывая глобальную тенденцию

интенсивного освоения девственных территорий, нужно предвидеть, что некоторые виды растений выживут только в ботанических учреждениях и заповедниках. Из таких аборигенов восточных штатов упоминается *Franklinia alatamaha* Marshall, единственная популяция которой в последний раз была отмечена в Макинтоше (Джорджия) в 1803 г. В исчезновении этого растения повинны и сотрудники питомников, охотившиеся за ним как за ботаническим раритетом. Такая же судьба ожидает красивоцветущую мяту — конрадину мутовчатую (*Conradina verticillata* Jennison), *Gentiana penneliana* Fernald, *Lilium iridolle* M. G. Henry из западной Флориды, редкие кустарники — *Kalmia cuneata* Michx. — *Lindera melissaefolia* Blume. Вероятно только в ботанических садах и арборетумах, в значительном отдалении от источников заражения, смогут выжить каштан зубчатый и вяз американский. Каштан, когда-то господствовавший в девственных листопадных лесах востока США, ныне погибает от грибного паразита — эндотии, а вяз повсеместно гибнет от голландской болезни, вызываемой грибком Ceratocystis. К. Вуд перечисляет десятки родов и видов интересных растений аборигенной флоры, которые не культивируются вне ботанических садов. Например, из флоры востока США автор упоминает единственный в стране древесный представитель семейства вересковых *Oxydendrum arboreum* (L.) DC. с привлекательными метелками мелких белых цветков и яркой осенней окраской листвы, красивые листопадные виды падуба, редкий кустарник из розоцветных *Neviusia alabamensis* Gray с безлепестными цветками и выступающими тычинками, а также безлепестный кустарник *Fothergilla major* (Sims) Lodd. из гамамелидовых с ярко-красной и желтой осенней листвой, ряд видов азалии и рододендрона, листопадные виды магнолии. три вида халезии, две красивоцветущие жимолости (вечнозеленую и желтую), виды ирги, юкку сизую, розовоцветковый кустарник Ungnadia из семейства сапиндовых, растущий в Техасе, Cyrilla, два вида Leucothoë и два вида Clethra, а также некоторые виды родов Elliottia, Zenobia, Stewartia, Styrax, Vaccinium, Gaylussacia. Из декоративных травянистых автор упоминает малоизвестные в нашей стране виды родов Amsonia, Baptisia, Ipomopsis, Zephyranthes, Hymenocallis, Hesperaloë (красноцветковая юкка из Техаса, вполне выносливая в Пенсильвании), виды Clematis, а также некоторые виды Senecio и Eriogonum из сланцевых пустошей Виргинии, процветающие на открытых сухих местоположениях.

Весьма возможно, что многие из перечисленных восточноамериканских эндемов заинтересуют советских интродукторов, работающих в областях, характеризующихся мягким климатом и гумидным типом почвообразования.

Благодаря естественной изменчивости дикорастущих видов в пределах популяций в них кроется громадный еще малоиспользованный резерв для обогащения декоративного садоводства новыми красивыми формами обычных декоративных растений. В качестве доказательства перспективности этого направления, Вуд ссылается на богатый опыт покойной м-с Генри, работавшей в Гледвине, близ Филадельфии (штат Пенсильвания). Она отобрала много ценных культиваров, в том числе яркоокрашенные формы американских видов азалии и рододендрона, желтоплодный падуб, формы многолетних флоксов 'Гледвин', 'Азуре', 'Блю Ридж', разноцветные формы лилии белой и превосходной, зеленоцветковую форму Calycanthus и многие другие. Сейчас эту работу продолжает ее дочь, большой знаток растений природной флоры, Дозефина де Генри. Супруги Смит на питомнике в Нью-Джерси ввели в культуру множество превосходных форм гейлюссакии и лейофиллюма.

Общеизвестны некоторые новые культивары, выделенные Дональдом Уименом в Арнольд-Арборетуме из церциса канадского (пестролистный 'Сильвер Клоуд', белоцветковый 'Роял Уайт', карликовая форма тюльпанного дерева 'Ардиз', карликовая тсуга канадская — 'Уотнонг стар').

Благодаря широкому диапазону изменчивости окраски листьев и плодов, хорошие результаты можно ожидать от отбора в популяции клена красного, легко скрещивающейся робинии, сильно изменчивой по величине растения и цветка и окраске молодой листвы магнолии крупноцветковой.

Интересным примером селекции, основанной на использовании естественного мутагенеза, является опыт садовода Альфреда Фордгама в Арнольд-Арборетуме. Он обнаружил, что при выращивании сеянцев из семян, образующихся в шишках некоторых хвойных на «ведьминых метлах», почти половина растений бывает в той или иной степени карликовыми, пригодными для культуры на горках, в миниатюрных композициях типа «банзай».

История создания распространившегося в советских ботанических садах за последние годы крупноцветкового сорта рудбекии 'Глориоза Дейзи' (оригинатор Барпи) демонстрирует еще один путь выведения новых высокодекоративных культиваров. По мнению Вуд, этот путь особенно перспективен для других видов из семейства сложноцветных, в частности для сильно изменчивых по величине и окраске соцветий видов рода Gaillardia.

Отбор желательных экотипов основан на существовании среди популяций любого вида, в частности обладающих обширным ареалом, образцов, различающихся по наследственным признакам, в том числе приспособленных к экстремальным почвенно-климатическим условиям. Исследования многих американских дендрологов и лесоводов доказали существование разных по холодостойкости экотипов ясеня американского, фотопериодических экотипов среди видов тополя, ольхи, сосны и других пород. К. Вуд справедливо предполагает, например, что северные популяции сосны веймутовой будут физиологически отличаться от южных, а образцы туи западной с северных болот — от популяций, растущих на сухих известковых скалах. Западноамериканский вид дерена *Cornus nutallii* Audub. не выносит бостонскую зиму. Однако после 20-летнего испытания в Минвале (Тенесси) обнаружен сеянец этого вида, выдерживающий легкие заморозки. Учитывая обширность ареала этого растения, следует ожидать возможности отбора холодостойких, пригодных для востока США экотипов особенно среди дизъюнктивных популяций в западном Айдахо. Сравнительно холодостойкие формы *Styrax americana* Lam., ежегодно вымерзающего в Бостоне, следует искать на севере его ареала, т. е. в юго-восточном Миссури, западном Кентукки, южном Иллинойсе, Индиане и Огайо. Интересным примером существования эдафических экотипов является нахождение кустарниковых рас некоторых вечнозеленых видов дуба, а также видов Lithocarpus и Castanopsis в горах южной части Орегона и северной части Калифорнии. Эти карликовые формы в отличие от их древовидных аналогов приспособлены к серпентиновым почвам, богатым магнием, и представляют интерес для культуры «банзай». Актуальны поиски в природе форм, устойчивых к смогу.

Интересны исследования по гибридизации. Хотя выносливые американские азалии, например *Rh. catawbiense* Michx., послужили основой для выведения многих красивоцветущих рододендронов, возможности в этом направлении еще не исчерпаны. По мнению К. Вуд, перспективны для гибридизации виды рододендрона из секции Pentanthera. Генри из Гледвина с целью удлинения периода цветения скрестила два поздноцветущих вида — *Rh. prunifolium* (Small) Millais с крупными яркими цветками и *Rh. serrulatum* (Small) Millais с мелкими белыми цветками. Полученный ею гибрид *Rh. gladwinense* M. G. Henry оказался вполне выносливым и цвел до середины августа. От его скрещивания с раннецветущим *Rh. arborescens* Pursh получено много очень ценных гибридов. Скрещиванием американских азалий занимаются кроме того в Национальном арборетуме (штат Вашингтон) и в Calloway garden. Перспективна также межвидовая гибридизация в родах Hydrangea, Ceanothus и Aesculus.

Биология размножения декоративных видов восточноамериканской флоры нуждается в дальнейшем изучении, несмотря на успехи, достигнутые в этой области. Широкому внедрению азалий секции Pentanthera препятствовала трудность укоренения черенков, пока не были выявлены оптимальные сроки срезки черенков (в начале одревеснения) и возможность использования корневых отпрысков. Последний способ дал возможность размножить очень декоративный эндемик из Джорджии — эллиоттию кистевидную, ниссу лесную, сассапариль белую. Все сказанное показывает перспективы применения и внедрения декоративных растений флоры востока США, как в природе, так и в культуре. К. Вуд считает, что в условиях все возрастающей урбанизации и непрерывного ухудшения окружающей среды человек, оторванный от природы и целиком окруженный искусственным миром, нуждается в общении с природой. Ботанические сады и арборетумы играют решающую роль в деле сохранения живого мира, они способствуют пониманию красоты и полезности природы, пониманию места и роли человека в ней.

«История декоративного садоводства в Америке» — так озаглавлена статья Дональда Уимена [8]. Ниже приводятся некоторые данные из этой статьи, представляющие интерес для советских специалистов.

Еще до 1750 г. в колониальном центре — Уильямсбурге существовали декоративные насаждения. В 1770 г. Марта Логан из Чарльстона написала первый трактат по садоводству. В 1787 г. Роберт Скиб из того же города издал первый календарь садоводства. Большой интерес у земледельцев Новой Англии вызвал сад сэра Джона Бартрама в Филадельфии. Вскоре после победы в войне за независимость США первый президент Джордж Вашингтон заложил сад в своем имении — Маунт Вернон. Энтузиастом садоводства был также другой президент Томас Джефферсон. Ему принадлежала заслуга натурализации в США дрока европейского, семенами которого засевали обочины дорог в штате Виргиния. Вообще начало XIX века можно считать периодом возникновения в США декоративного садоводства, как особой отрасли растениеводства. Первый ботанический сад возник в 1808 г. в Кембридже (окрестности Бостона). В 1837 г. организован первый декоративный питомник. Организация первого в Америке садоводческого общества — Массачусетского относится к 1829 г., чуть позднее учреждено Пенсильванское — в Филадельфии. Выставки, организуемые этими обществами, стимулировали интерес широкой публики к декоративному садоводству и новым растениям. На первой выставке Массачусетского общества были показаны падуб американский, виды магнолии, кальмии, рододендрона; из экзотических растений демонстрировали тюльпаны, китайские хризантемы, гвоздики, розы, гиацинты. На выставке, посвященной столетию существования США, в 1876 г. было показано 1500 английских сортов азалии, впервые привлекших внимание широкой публики к этой культуре.

Первыми крупными коллекционерами декоративных растений стали Арнольд-Арборетум (1873 г.) и Ботанический сад Мичиганского университета в Ист Лансинг. Вскоре возникли Баярд Кэтинг Арборетум на Лонг Айленде (1887 г.), Хайленд Дюранд Истмен Парк в Рочестере (Нью-Йорк) в 1890 г., Нью-Йоркский ботанический сад (1891 г.). Однако еще в конце XIX века были известны обширные частные коллекции растений: сад Пьера Дюпона в Филадельфии, ныне известный как Лонгвуд Гарден, сад Шоу в Сен Луисе, позже названный Миссурийским ботаническим садом, усадьба Гунневиллей в Массачусетсе, ныне Арборетум Вальтер Гунневилл. Растительные фонды и деятельность всех этих учреждений послужили значительным стимулом для развития декоративного садоводства Америки. Большое значение в этом отношении имел приток растений из Восточной Азии в результате интродукционных экспедиций Арнольд-Арборетума в конце XIX — начале XX века. Эти красочные экзоты распространились столь успешно, что в течение полувека появились в боль-

шинстве садов страны. Стоит отметить, что в декоративных насаждениях США почти 50% видов происходит с востока, 25% из Европы и 25% из Северной Америки. Постепенно расширилась сеть декоративных питомников и признано было более выгодным выращивать орнаментальные деревья и кустарники, а не саженцы плодовых растений.

В 1872 г. впервые, по инициативе Юлиуса Мортона, был проведен «день дерева», когда в штате Небраска было высажено более 1 млн деревьев и кустарников. В первые годы высаживались главным образом плодовые, в настоящее время предпочтение отдается декоративным. К началу XX века в стране было девять садоводческих обществ, из них семь — на востоке. В это же время стали возникать общества по отдельным культурам, первыми из них были общества любителей гвоздик (1902) и пионов (1904); ныне в стране помимо 60 садоводческих оганизаций по отдельным отраслям существуют 50 обществ по различным садовым растениям. Около 500 ботанических садов, опытных станций и 40 библиотек обеспечивают распространение знаний по декоративному садоводству.

На протяжении полуторавековой истории развития этой отрасли произошли заметные изменения в декоративном садоводстве. В конце XIX века, в условиях господства крупного землевладения, предпочтение отдавалось крупномерным деревьям — конскому каштану, катальпе, тополям, иве вавилонской, айланту, ели европейской. Еще недавно увлекались садовыми формами шелковицы белой, в частности ее плакучей формой, рекламируемой как «дерево века». Ныне эти породы вовсе не встречаются в питомниках. Их вытеснили карликовые, медленно растущие деревья и кустарники: магнолия, дерен, слива, яблоня и др.

Производство декоративных растений стало в США выгодным делом. В 1950 г. в стране насчитывалось 17 400 декоративных питомников, где было занято 121 800 человек, а стоимость годичной продукции достигла 467 млн долларов. В том же году было реализовано 326 млн саженцев декоративных растений — втрое больше, чем 20 лет назад. В то же время производство плодовых саженцев (18,1 млн) уменьшилось вдвое, а виноградной лозы (320 тысяч) — вчетверо.

Д. Уимен определяет некоторые специфические задачи арборетумов и ботанических садов на современном этапе их деятельности. Особо важной работой он считает оценку живых коллекций, сравнение декоративных качеств видов, форм, сортов и культиваров с целью подбора наилучших и браковки непригодных. При этом обязательна периодическая публикация перечня тех и других. Именно этой задаче отчасти посвящена другая статья того же автора под заглавием «Второе 50-летие интродукции растений в Арнольд-Арборетуме» [9]. Уимен напоминает, что еще в 1922 г., к 50-летию арборетума, его основатель и первый директор Чарльз Саржент опубликовал в журнале Арнольд-Арборетума перечень растений, впервые завезенных этим учреждением в Америку. Поскольку первые полвека существования арборетума совпали с разгаром интродукции растений из стран Восточной Азии, новинки интродукции, перечисляемые Саржентом, относились исключительно к ботаническим видам и разновидностям. В противоположность этому, в перечне новинок интродукции за вторые полвека (1923—1972 гг.) преобладают формы и культивары, собранные в результате экспедиций в страны Западной Европы, в разные районы СССР, США и некоторые другие страны. В процессе подготовки такого перечня, автор выверил ботанические названия, устранил ошибки и синонимы, уточнил годы первого завоза интродуцентов в США.

Перечень содержит до 500 названий растений (он опубликован еще не полностью), принадлежащих к 60 видам. Особенно богато представлены формы, культивары и гибриды, относящиеся к родам Erica, Cotoneaster, Berberis, Chamaecyparis. Очевидно, этот перечень после окончания его публикации окажется полезным и для ботанических садов СССР.

Наш обзор не мог охватить всю обширную тематику юбилейных вы-

пусков бюллетеня «Арнольдии». Список публикаций этого издания за 1972 г. и начало 1973 г. приводится ниже. Многие из этих статей могут представить интерес для специалистов советских ботанических садов. Отметим, например, работу Ричарда Ковена, директора Национального музея естественной истории Смитсонианского института о значении гербариев [10], статью Гильберта Даниельса [11], статью Вильямса Стерна [12] — профессора ботаники Мерилендского университета о будущем использовании коллекций древесины; содержательный доклад о деятельности камбия, сделанный на юбилейном симпозиуме профессором биологии Университета им. Фразера Лалитом Шривастава [13]. Не лишены интереса и такие публикации исторического характера, как статья Герхарда Редера [14] о жизнедеятельности прославленной династии Редеров — немецко-американских дендрологов и паркостроителей, создателей не только Арнольд-Арборетума, но и известного ландшафтного парка Мускау, статья Вильяма Гарднера [15] о первом путешествии в Китай Эрнеста Вильсона.

### ЛИТЕРАТУРА


1. *Stearn W. T.* 1972. From Medieval Park to Modern Arboretum (The Arnold Arboretum and its Historic Backgound).— Arnoldia, 32, N 5.
2. *Sutton S. B.* 1972. The Arboretum administrators.— Arnoldia, 32, N 1.
3. *Sargent Ch. S.* 1891—1902. The silva of North America. N. Y.
4. *Howard R. A.* 1972. Scientists and scientific contributions of the Arnold Arboretum. The First Century.— Arnoldia, 32, N 2.
5. *Rehder A.* 1949. Manual of cultivated trees and shrubs. N. Y.
6. *Creech J.* 1973. Ornamental plant introduction-building in the past.— Arnoldia, 33, N 1.
7. *Wood C. E. I.* 1973. Eastern North American plants in cultivation.— Arnoldia, 33, N 1.
8. *Wyman D.* 1973. The history of ornamental horticulture in America.— Arnoldia, 33, N 1.
9. *Wyman D.* 1972. Arnold Arboretum Plant Introduction.— The second fifty years.— Arnoldia, 32, N 1.
10. *Cowan R. S.* 1973. The Herbarium as a Data Bank.— Arnoldia, 33, N 1.
11. *Daniels G. G.* The botanist and the computer.— Arnoldia, 33, N 1.
12. *Stern W. L.* 1973. The wood collection — what should be its future? — Arnoldia, 33, N 1.
13. *Srivastava L. M.* 1973. Cambial activity in trees.— Arnoldia, 33, N 1.
14. *Rehder G.* 1972. The making of a botanist.— Arnoldia, 32, N 4.
15. *Gardener W.* 1972. E. H. Wilson's first trips to China.— Arnoldia, 32, N 3.



**Отделение биологических наук Академии наук Армянской ССР**

**Главный ботанический сад Академии наук СССР**


---

## БОТАНИЧЕСКИЙ САД РЕА В ИТАЛИИ


*Д. Беллиа*


В экспериментальном ботаническом саду Реа изучаются лекарственные, ароматические, плодовые и декоративные растения, приспособленные к континентальному альпийскому климату Пьемонта. Цель проводимой здесь работы — дальнейшее использование растений в сельском хозяйстве горных районов, где климатические условия не допускают развития других направлений сельского хозяйства.

В экспериментальном ботаническом саду Реа занимаются изучением и распространением тех растений, которые (особенно лекарственные и ароматические) любители и заготовители собирают с большим ущербом для природной флоры. Эта работа служит целям охраны и защиты прекрасной флоры Пьемонта.

Экспериментальный ботанический сад Реа находится в Пьемонте, примерно в 28 км от итальянской автомобильной столицы — Турина, непосредственно в долине Сангоне, соседней с долиной Валь ди Суза.

Местность, слегка пересеченная, находится на высоте примерно 450 м над ур. моря. Сад расположен на опушке сильно нарушенной каштановой рощи, состоящей из *Castanea vesca*, пораженной вирусными заболеваниями и паразитами. Деревья здесь вырубаются, едва диаметр их ствола достигает размера, достаточного для производства жердей. Не исключено, что некоторые массовые заболевания леса, приписываемые различным паразитам, в действительности вызываются избытком сока, вытекающего из комлей после рубки деревьев.

Координаты сада Реа — 45°02′ сев. широты и 7°25′ восточной долготы. По прямой линии сад не более чем на 10—20 км отстоит от известных альпийских вершин, таких как Аквила (2115 м), пики Пальяйо (2289 м) и Монте Ужа (2185 м).

Климатические условия здесь характерны для континентального климата Пьемонта: зимы весьма суровы (—15°, —20°), снег выпадает поздно и в небольшом количестве (в среднем с конца декабря до конца февраля), лето очень жаркое (+25°, +32°) с весьма умеренными осадками. Перепад дневных и ночных температур наблюдается в допустимых пределах, для альпийских растений — 10—15°.

Почва — моренная, хорошо дренированная, характеризуется несколько повышенным содержанием фосфора.

Название саду дано в честь пьемонтского ботаника Джанфранческо Ре (1772—1833), родившегося в Кондове 27 сентября 1772 г. В 1805 г. Джанфранческо Ре опубликовал на латинском языке книгу «Flora Sequsiensis», посвященную флоре долин Валь ди Суза и Сангоне. Эта книга до сих пор используется современными ботаниками. Следующая книга Ре — «Flora Taurensis» была написана в период до 1818 г., когда он был преподавателем в королевской ветеринарной школе в Венариа. Кроме того, Ре оставил точнейший гербарий, в настоящее время находящийся в университете Сассари, на о. Сардиния.

Сад Реа основан в 1967 г.; площадь сада составляет примерно 1 га. Сад частный и принадлежит Международной ассоциации ботанических садов.

30% площади сада занято экспериментальными культурами в вазонах, полученных из оранжереи-питомника и из Элпайн Хаус (Alpine House).

Экспозиции ботанического сада занимают 30% отведенной для него площади. В нем насчитывается уже более 3000 сортов многолетних трав и кустарников. Сад расположен на небольшом холме, со склонами на юго-восток и юго-запад. Растения размещены без какой-либо системы, но в соответствии с единственным требованием: чтобы этикетки, постоянно пополняемые, давали сведения не только о районе распространения вида или сорта, но и об его систематическом положении и происхождении.

В саду ведется картотека, в которой можно быстро получить новейшую информацию относительно библиографии, имеющейся в распоряжении института, размещения культур на территории сада, в гербарии и хранилище семян.

Характер рельефа подсказал мысль расположить сад на террасах с сухими стенками; в целом сад расположен на утесах с соблюдением гарантии постоянного хорошего дренажа.

Вся территория сада (как и его часть, отведенная под питомник и Эльпайн Хаус) обеспечена автоматической ирригацией; в основном — это си-

стема пульверизации, хорошо зарекомендовавшая себя в наших условиях. Вода, используемая для полива, слегка известковая, поступает в бассейн, снабженный фильтром, а оттуда под давлением идет в установку для полива.

С момента создания сада размножение растений, как семенное, так и вегетативное, так же как и вся работа с этикетками, выполняется Марией Луизой Сотти. Она ведет также наблюдения за насекомыми, которые посещают и опыляют растения в естественных условиях, а также проводит наблюдения за поведением вредителей. В борьбе с болезнями и вредителями использование фитонцидов высокой токсичности в саду Реа совершенно исключено; здесь ограничиваются лишь средствами с возможно более низким содержанием токсичных веществ.

Исследовательская лаборатория находится в ведении доктора Альды де Андраде, которая также возглавляет работу по идентификации растений в саду. В 1974 г. лаборатория занималась морфологическими и генетическими исследованиями Sempervivum.

В коллекции семян насчитывается более тысячи образцов. Хранение семян в саду несколько отличается от традиционного: для более быстрого обозрения мелкие семена травянистых растений помещают в маленькие стеклянные каплеобразные колбочки, закрытые защитным материалом и залитые парафином, что позволяет без промедления исследовать их под микроскопом для обнаружения таких морфологических изменений, как морщинистость, усыхание и т. д. Более крупные семена собирают в традиционные колбы.

Работа, связанная с акклиматизацией растений и скрещиванием, с изучением истинной природы естественных гибридов, проводится автором данной статьи. Цель этой работы — получить формы и разновидности, более приспособленные к климатическим условиям. Эта работа включает также применение и консервацию пыльцы неодновременно зацветающих видов и сортов.

Помимо руководства экспериментальным ботаническим садом в Сан-Бернардино, автор в данное время возглавляет работу по созданию ботанической станции-филиала в Альпе Коломбино на высоте 1075—1100 м над ур. моря, имеющую целью изучение и охрану дикой флоры, прежде всего долины Сангоне и альпийской зоны Пьемонта.

Издается информационный сборник 'Rea', открытый для сотрудничества с учеными всех стран мира, занимающимися теми же вопросами.

Один раз в год издается «Delectus Seminum». В 1973 г. число запросов на семена, поступившие из других ботанических садов, увеличилось вдвое.

Весьма интенсивно развивается сотрудничество с зарубежными ботаническими институтами, особенно с теми, которые занимаются вопросами исследования многолетних трав. Наиболее успешно осуществляются связи с Советским Союзом, Англией, Швецией, Францией, Польшей, Венгрией, Югославией и Новой Зеландией. Менее регулярные связи поддерживаются с Соединенными Штатами, Японией и ФРГ.

Особое внимание уделяется контролю за всхожестью семян, предназначенных к обмену с другими ботаническими садами и их точному обозначению. К сожалению, проверка всхожести семян, полученных в результате обмена, часто разочаровывает; нередко хорошие семена не соответствуют данным, указанным в сопровождающих их этикетках. Следует отметить, что наибольшей точностью номенклатуры и самой высокой всхожестью отличаются семена, полученные по обмену из ботанических садов СССР, Швейцарии, Польши и Швеции.

Сад Реа открыт для посетителей, имеющих разрешение дирекции. Библиотека, семенной фонд и экспериментальный питомник открыты для свободного посещения.

Особый интерес у посетителей вызывают коллекции редких растений,



**Рис. 1.** *Artemisia spicata* Wulf.



**Рис. 2.** *Viola calcarata* L.



Рис. 3. *Eryngium alpinum* L.

которые, ввиду крайней трудности их отыскания в Европе, собраны в отдельных ботанических садах — такие как Sempervivum, Sedum, Oxalis, Selaginella и Saxifraga. В коллекциях сада, представленных более чем 3000 сортов и гибридов, демонстрируется широкая панорама видов вышеуказанных родов.

Несмотря на свои очень скромные возможности в области диспозиции, в саду ведется и просветительная работа. Весной сад посещают школьники; с ними здесь проводятся краткие занятия по естествознанию — предмету, к сожалению, не включенному в итальянскую школьную программу.

В акклиматизации альпийских растений в Сан-Бернардино достигнуты замечательные успехи. Публикации «Delectus Seminum» свидетельствуют о том, что достигнуто в области акклиматизации, изучения цветения и плодоношения растений в наших условиях.

В заключение этой краткой информации мы помещаем список некоторых видов, редко встречающихся в европейских ботанических садах, весьма редких или совсем неизвестных в Италии, но которые произрастают в нашем саду (рис. 1, 2, 3).

*Acantholimon armenum*
*A. caryophyllaceum*
*A. glumaceum*
*A. venustum*
*Aethionema thomasianum*
*Anchusa angustissima*
*Androsace alpina*
*A. hedraeantha*
*A. hirtella*
*A. imbricata*
*A. × pedemontana (carnea × obtusifolia)*
*Aquilegia bertolonii*
*Armeria caespitosa*
*Artemisia spicata*
*Azorella trifurcata*
*Calceolaria biflora*
*Campanula alpestris*
*C. cenisia*
*C. elatines ssp. typica*
*C. elatinoides*
*C. garganica*
*C. marchesettii*
*C. morettiana*
*C. pulla*
*C. raineri*
*C. zoysii*
*Cassiope lycopodioides*
*C. mertensiana*
*Celmisia lindsayi*
*C. spectabilis v. argentea*
*Clematis cirrhosa ssp. balearica*
*C. macropetala*
*Cornus canadensis*
*Corydalis cashemeriana*
*Cotula potentillina*
*Cyathodes colensoi*
*Daphne alpina*
*D. arbuscula*
*D. cneorum*
*D. genkwa*
*D. sericea*
*Dianthus alpinus*
*D. bebius*
*D. glacialis*
*D. graniticus*
*D. integer*
*D. noeanus*
*D. pancicii*
*D. subacaulis*
*Dicentra canadensis*
*Douglasia montana*
*D. vitaliana*
*Draba bryoides var. imbricata*
*D. heterocoma*
*Epilobium crassum*
*Erinacea pungens*
*Eryngium alpinum*
*Gypsophila aretioides*
*Haberlea rhodopensis*
*Leontopodium nivale*
*Linnaea borealis*
*Lithospermum olaeifolium*
*Melandrium elisabethae*
*Minuartia parnassica*
*Ophrys muscifera*
*Phyteuma comosum*
*Primula bilekii*
*P. cottia*
*P. minima*
*P. tirolensis*
*Ramonda myconi*
*Rhodohypoxis baurii*
*Rhodothamnus chamaecistus*
*Salix lapponum*
*S. myrtilloides*
*Saponaria caespitosa*
*S. lutea*
*Sempervivum, 50 taxa*
*Soldanella alpina*
*S. pusilla*
*S. villosa*
*Thlaspi rotundifolium*
*Tricyrtis hirta*
*Veronica allionii*
*V. aphylla*
*Viola bertolonii*
*V. calcarata*
*V. cenisia*
*V. cornuta*
*V. crassa*
*V. hederacea*
*V. jooi*
*V. zoysii*

Ботанический сад Реа
Сан-Бернардино
Италия

# ПОТЕРИ НАУКИ



## ПАМЯТИ ЗИНАИДЫ ПЕТРОВНЫ БОЧАНЦЕВОЙ (1907—1973)

17 августа 1973 г. в Ташкенте, на 67-м году жизни скончалась Зинаида Петровна Бочанцева — известный ботаник, знаток растений природной флоры Средней Азии.

З. П. Бочанцева родилась в г. Верном (ныне Алма-Ата) 10 октября 1907 г. в многодетной семье служащего торговой фирмы, умершего в 1916 г.

Уже в школьные годы, стремясь помочь матери в воспитании младших шестерых детей, Зинаида Петровна начала свою трудовую жизнь — работала в школьно-ученическом кооперативе, а также репетитором. В 1925 г. поступила в Средне-Азиатский государственный университет (САГУ) на биологическое отделение физико-математического факультета и одновременно работала наклейщицей гербария в Институте почвоведения и геоботаники Средне-Азиатского государственного университета. Летом в 1926 г. она в качестве препаратора приняла участие в своей первой ботанической экспедиции. Это в значительной мере содействовало в дальнейшем выбору Зинаидой Петровной специальности ботаника. Осенью 1926 г. она поступает в ботанический сад САГУ в качестве рабочей, а уже в ноябре ее зачисляют в штат сада препаратором.

В 1927 г. З. П. Бочанцева работает на горной ботанической станции САГУ в Чимгане, проводя наблюдения на участке Чимганского отделения университетского ботанического сада. Здесь же она впервые приобщается к микроскопии, выполняет исследования по анатомии листа на чимганских деревьях и кустарниках и устанавливает ряд новых экологически важных неизвестных ранее фактов о распределении устьиц на листовой пластинке.

Еще будучи студенткой, совмещая учебу с работой, З. П. Бочанцева проявила выдающиеся способности и большое трудолюбие. Энергичное развитие молодой среднеазиатской науки и поддержка старших товарищей (П. А. Баранова, Е. А. Мокеевой, И. А. Райковой, А. И. Введенского, М. В. Культиасова) помогли ей уже в то время заложить основы научных интересов.

В 1930 г. З. П. Бочанцева заканчивает университет с квалификацией специалиста по морфологии и цитологии растений. Ее зачисляют на должность ученого ботаника ботанического сада САГУ. После передачи сада в ведение Академии наук УзССР в 1944 г. Зинаида Петровна остается в нем старшим научным сотрудником, заведует отделом, принимает живое участие в строительстве сада, участвует во многих самых сложных экспедициях по Средней Азии, пополняя ботанические коллекции и собирая материал для научной работы. Маршруты этих экспедиций охватили Заилийский Алатау, Чу-Илийские горы, Киргизский хребет, Ферганский хребет, Кураминский горный массив, Западный Тянь-Шань и Туркестанский хребет.

Зинаида Петровна провела громадную работу по изучению в природе и культуре многих декоративных луковичных растений семейств лилейных и ирисовых — юнон, ирисов, эремурусов, луков и среднеазиатских видов тюльпанов. Ею и по ее сборам описаны многочисленные новые виды — *Tulipa affinis* Z. Botsch., *T. butkovii* Z. Botsch., *T. vvedenskyi* Z. Botsch., *T. anadroma* Z. Botsch., *T. tschimganica* Z. Botsch., *T. uzbekistanica* Z. Botsch., *T. zenaidae* Vved., *Juno zenaidae* Vved., *Eremurus zenaidae* Vved. и др.

Научные интересы Зинаиды Петровны были глубоки и разносторонни. Она разрабатывала вопросы биологии цветения и оплодотворения и отдаленной гибридизации у маковых, тюльпанного дерева, гваюлы, древовидных солянок, фисташки, гребенщика и тюльпана, исследовала эмбриологию, систематику и кариосистематику этих растений, особенно среднеазиатских тюльпанов.

Со временем известность З. П. Бочанцевой — ученого и оригинатора все возрастала как в нашей стране, так и за рубежом. Этому особенно благоприятствовало опубликование ею основного труда — монографии «Тюльпаны (морфология, цитология, биология)», в которой подведены основные итоги многолетнего труда Зинаиды Петровны. Докторская диссертация на тему монографии была блестяще защищена в июне 1960 г.

В результате отборов в популяциях и гибридизации Зинаида Петровна вывела десятки сортов тюльпанов; некоторые из них положили начало новым цветовым гаммам — фиолетовой и голубой. 56 сортов ее селекции приняты комиссией по сортоиспытанию Министерства сельского хозяйства СССР, часть из них успешно апробирована и рекомендована для размножения и внедрения в производство.

Зинаида Петровна была участницей ВСХВ и ВДНХ СССР, ее работы были отмечены шестью аттестатами первой степени, двумя медалями участника, бронзовой медалью ВДНХ за успехи в народном хозяйстве СССР, малой серебряной и двумя малыми золотыми медалями. Многие годы она участвовала в местных городских выставках цветов и была награждена многочисленными грамотами. Свои работы З. П. Бочанцева представляла и на Международную выставку «Флориада» 1961 г. в г. Эрфурте. В 1962 г. как участник этой Международной выставки она была командирована

в ГДР, где приняла участие в научной дискуссии по ряду теоретических вопросов, была награждена почетным дипломом этой выставки.

Зинаида Петровна принимала участие во многих научных конференциях, состояла членом Всесоюзного ботанического общества, часто выступала с докладами. Она была членом Объединенного ученого совета по ботанике Отделения биологических наук АН УзССР и Проблемного совета по интродукции и акклиматизации растений.

Зинаида Петровна умела делиться своим опытом, любила молодежь, охотно проводила семинары и практикумы, работала с соискателями и аспирантами. Под ее руководством успешно защитили диссертации О. А. Титова, А. Х. Шарипов, С. Абрамова, Л. Шпак, З. Н. Филимонова, В. П. Печеницин.

Как человек-гражданин З. П. Бочанцева была принципиальной в своих прогрессивных убеждениях и от всей души отдавала свои знания Родине. Посвящая большую часть своего времени ботаническому саду и любимой науке, она много читала, любила стихи и сама писала их. Никогда не падала духом и мужественно переносила многолетнюю тяжелую болезнь. Свое любимое дело она бережно передала в руки учеников, помогая им советами до последних дней своей жизни.

Многолетние труды З. П. Бочанцевой были высоко оценены Родиной, отмечены медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.» (1946 г.), награждением ее орденом Трудового Красного Знамени (1951 г.), орденом Ленина (1954 г.), медалью «За трудовое отличие» (1971 г.) и Почетной грамотой Верховного Совета УзССР.

От нас ушел прекрасный ученый, чуткий товарищ и друг, отзывчивый и добрый человек. Память о З. П. Бочанцевой навсегда сохранится в сердцах ее друзей, учеников и соратников, всех, кто знал и глубоко уважал ее.

## СПИСОК ТРУДОВ З. П. БОЧАНЦЕВОЙ


К биологии цветения гуаюлы *Parthenium argentatum* Gray. 1933.— Труды Среднеаз. университета, серия VIII, вып. 15.

К методике цитологического исследования растений. 1937.— Социалистическая наука и техника, № 3—4.

Межродовая гибридизация в семействе маковых. 1937.— Материалы к 1 съезду ученых Узбекистана (Тезисы). Ташкент.

Спермиогенез у тюльпанов и его изучение для целей кариосистематики. 1937.— Бюлл. Среднеаз. университета, вып. 22.

Материалы по биологии цветения и эмбриологии черного саксаула *Haloxylon ammodendron* (C. A. M.) Bge. 1944.— Бот. журн. СССР, **29**, № 1.

Преодоление нескрещиваемости при межвидовой гибридизации в семействе маковых (Papaveraceae). 1945.— Бюлл. АН УзССР, № 5.

Развитие мужского гаметофита у настоящей фисташки. 1945.— Бюлл. Московского общества испытателей природы, 50, вып. 3—4.

Миксоплоидия у некоторых растений. 1946.— Бюлл. АН УзССР, № 12.

Кариосистематическое исследование рода Tamarix L. 1947.— Известия АН УзССР, № 5.

Биология цветения и плодоношения у древовидных солянок и саксаулов. 1948.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 1.

Биология цветения и плодоношения тюльпанного дерева. 1948.— Известия АН УзССР, № 1.

Материалы по биологии и эмбриологии черкеза — *Salsola Richteri* Kar. 1949.— Труды бот. сада АН УзССР, вып. 1. Ташкент.

К вопросу о прорастании семян тюльпанов. 1951.— Труды бот. сада АН УзССР, вып. 2.

Биология цветения и эмбриологии *Salsola subaphylla* C. A. M. 1951.— Труды бот. сада АН УзССР, вып. 2.

Эмбриологический очерк солянки Палецкого—*Salsola paletzkiana* Link. 1951.— Труды бот. сада АН УзССР, вып. 2.

К вопросу о стадийном развитии многолетних растений. 1952.— Труды ин-та ботаники АН УзССР, 1.

Многоцветковость тюльпанов, полученная под воздействием внешних условий. 1953.— Труды бот. сада АН УзССР, вып. 3.

Выступление на совещании представителей ботанических садов СССР (Вопросы стадийного развития растений). 1953.— Бюлл. бот. сада, вып. 15.

Многоцветковость тюльпанов. 1954.— Труды бот. сада АН УзССР, вып. 4.
Новый вид тюльпанов из Западного Тянь-Шаня. 1954. Ботанические материалы гербария Ин-та ботаники АН УзССР, вып. 14.
Прорастание семян тюльпанов, подвергнутых воздействию ультразвука. 1955.— Докл. АН УзССР, 4.
Тюльпаны и их культура в Ташкенте (Реферат, аннотация). 1955.— Ташкент, Изд. АН УзССР.
Онтогенез тюльпанов. 1956.— Труды бот. сада АН УзССР, вып. 5.
Биология цветения и развития генеративной сферы гребенщика. (В соавторстве с Т. А. Романович). 1956.
Отдаленная гибридизация у тюльпанов. 1957.— В сб.: Юбилейная научная сессия, посвященная 40-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Изд. АН УзССР.
Отдаленная гибридизация у тюльпанов. 1958.— В сб.: Отдаленная гибридизация растений и животных. М., Изд-во АН СССР.
Лола. 1958.— Журн. «Фан ва турмуш», № 5. Ташкент, «Фан» (на узб. яз.).
Отдаленная гибридизация в семействе маковых (Papaveraceae). 1958.— Труды Среднеаз. университета, вып. 136.
Отдаленная гибридизация у тюльпанов. 1960.— В сб.: Отдаленная гибридизация растений и животных. М., Изд-во АН СССР.
Окраска тюльпанов и вопрос о центрах их формообразования в Средней Азии. 1960.— В сб.: Вопросы ботаники, вып. 3. Л.
Тюльпаны (морфология, цитология, биология). 1960.— Автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора биологических наук. Ташкент.
Новые среднеазиатские тюльпаны. 1961.— Бот. материалы гербария ин-та ботаники АН УзССР, вып. 16.
Районы современного формообразования тюльпанов в Средней Азии. 1961.— Труды Ташкентского гос. университета, вып. 187.
Тюльпаны. Морфология, цитология и биология. 1962. Ташкент, Изд. АН УзССР.
Селекция тюльпанов. 1962.— Цветоводство, № 5.
Среднеазиатские тюльпаны как исходный материал для селекции. 1962.— Докл. советских ученых к 16 международному конгрессу по садоводству. М., Сельхозиздат.
К морфологии и биологии представителей родов петилиум, корольковия, ринопеталум. 1963.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 2. Ташкент, Изд. АН УзССР,
Юноны Средней Азии. 1965.— Цветоводство, № 1.
Кариосистематическое исследование видов луков из секции Сера. (В соавторстве с А. Г. Алиевой). 1965.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 3. Ташкент, «Фан».
Ирисы-эндемы. 1965.— Цветоводство, № 10.
Кариотипы некоторых юнон Средней Азии. 1966.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 4. Ташкент, «Фан».
Кариосистематика и морфология видов Iris из секции Regelia. 1969.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 5. Ташкент, «Фан».
Новые сорта тюльпанов селекции Ботанического сада АН УзССР. 1969. Ташкент, «Фан».
Полиплоидия у древовидных солянок песчаной пустыни. 1970.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 6. Ташкент, «Фан».
О тюльпане типа *Tulipa dasystemon* Rgl. из Чимгана. 1970.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 6. Ташкент, «Фан».
Новый вид тюльпана секции Spiranthera Vved. из южного Узбекистана. (В соавторстве с А. Шариповым). 1971.— Новости систематики высших растений, 8. Л., «Наука».
О числах хромосом. 1972.— В сб.: Интродукция и акклиматизация растений, вып. 9. Ташкент, «Фан».

*И. А. Райкова*

Ташкентский
государственный университет
им. В. И. Ленина

# ИНФОРМАЦИЯ

## О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА АН СССР НА 1976—1980 ГГ.

*З. Е. Кузьмин*

Проблема «Интродукция и акклиматизация растений» является одной из основных биологических проблем, и ее значение, несомненно, возрастет в ближайшем будущем потому, что разработка теоретических основ и методов использования и освоения растительных ресурсов имеет огромное значение для народного хозяйства и культурного строительства нашей страны.

Исследования по данной проблеме ведут 115 ботанических садов и дендрариев Советского Союза, их координацию осуществляет Главный ботанический сад Академии наук СССР. Научным руководителем исследований по проблеме является академик Н. В. Цицин.

Коллектив ученых Главного ботанического сада, разрабатывая проект плана научно-исследовательских работ на 1976—1980 гг., исходил из задач дальнейшего развития работ по интродукции и акклиматизации растений, учитывая при этом координационную роль ГБС как головной организации. В план включены исследования по 15 крупным темам.

В намечаемых исследованиях основное внимание уделено изучению интродукционных ресурсов, выявлению и привлечению новых растений, оценке их перспективности и передаче ценных интродуцентов для использования в народном хозяйстве и озеленении.

Для выявления и привлечения новых интродуцируемых растений природной флоры СССР предусматриваются комплексные экспедиции в Сибирь, Европейскую часть СССР, Среднюю Азию, на Кавказ и Дальний Восток. Коллекция растений природной флоры СССР пополнится 250 видами. В результате первичного испытания интродуцированных растений природной флоры Союза будут выявлены и переданы для размножения около 50 новых видов декоративных растений. Завершится подготовка второго издания труда «Флора Дальнего Востока» (40 печ. л.) и монографии «Ботанико-географические коллекции растений природной флоры СССР» (20 печ. л.).

Значительная работа предусматривается по интродукции древесных растений. В дендрологическую коллекцию будет привлечено 250 новых видов и форм. Намечается дальнейшее совершенствование приемов вегетативного размножения древесных растений. Для массового размножения намечаются 200 видов новых декоративных древесных интродуцентов. Планируется подготовка к изданию монографий «Интродукция древесных растений гор Средней Азии в Москве», «Интродукция древесных растений Северной Америки в Москве» и «Декоративные древесные экзоты в озеленении Москвы».

По теме «Флора тропиков и субтропиков как источник интродукции» намечается разработка схемы интродукционного районирования растений тропиков и субтропиков, качественное обогащение коллекции тропических и субтропических растений, составление определителей по отдельным группам и таксонам, разработка рациональных приемов формирования надземных органов и приемов размножения и культуры редких интродуцентов. Будут подготовлены к печати: монография «Растения оранжерей в СССР», дополнения к сводке «Тропические и субтропические растения» и монография, обобщающая опыт выращивания растений в оранжереях.

Предусматриваются большие работы по интродукции и созданию новых форм цветочно-декоративных растений, в результате которых коллекции пополнятся 700 новыми сортами и дикорастущими видами. Будут подведены итоги сортоизучения и оценки интродуцированных растений и рекомендованы лучшие сорта для массового размножения, подготовлены методические указания по технологии выгонки роз и гвоздики, разработаны рекомендации по способам размножения цветочных культур, передан в госсортоиспытание ряд новых форм и сортов.

Интродукция новых культурных и дикорастущих полезных растений, перспективных для использования в нечерноземной зоне Европейской части СССР, является составной частью всего комплекса интродукционных работ Главного ботанического сада. На десятую пятилетку намечается включение в эти коллекции 300 новых видов, форм и сортов культурных и дикорастущих полезных растений. Изучение интродуцируемых растений позволит разработать приемы их выращивания, а также рекомендовать для внедрения ценные малораспространенные растения (голубика североамериканская, лох многоцветковый, капуста кольраби). Будет подготовлена к изданию работа «Итоги интродукции культурных растений в условиях ГБС» и ряд других.

По теме «Ботанико-географические основы привлечения семенного материала для интродукции» предусматривается разработка программы комплексного привлечения семенного материала, подготовка инструкции по международному и внутрисоюзному обмену семян, разработка рекомендаций по предпосевной обработке семян интродуцентов, перспективных для внедрения в народное хозяйство. Будут обобщены результаты исследования изменчивости качества семян при интродукции и подготовлена монография.

В нашей стране и за рубежом широко известны плодотворные работы Главного ботанического сада АН СССР по гибридизации культурных и дикорастущих растений, проводимые академиком Н. В. Цициным с сотрудниками. Намечается большой объем исследований по дальнейшей разработке теоретических основ отдаленной гибридизации с целью создания новых форм и сортов растений. Наряду с выявлением закономерностей формообразования у гибридов предусматривается большая работа по выведению ценных сортов сельскохозяйственных культур. Планируется передать в государственное сортоиспытание шесть сортов: сорт зернокормовой пшеницы, три сорта озимых пшенично-пырейных гибридов, один яровой пшенично-пырейный гибрид и сорт однолетней тетраплоидной ржи, а в конкурсное сортоиспытание — 22 гибрида.

Будут подведены итоги цитогенетического и цитоэмбриологического изучения отдаленных гибридов и завершена монография по цитологии и эмбриологии злаковых.

План на 1976—1980 гг. предусматривает дальнейшее развитие работ по изучению филогении высших растений и эволюции белковых комплексов семян, по управлению онтогенезом интродуцируемых растений и повышению устойчивости древесных интродуцентов путем применения физиологически активных веществ. Продолжатся работы по физиолого-биохимическим основам иммунитета и разработке научных основ защитных мероприятий против наиболее опасных вредных и патогенных организмов

интродуцентов. Будут изучаться ультраструктурные изменения, возникающие в клетках растения-хозяина под влиянием инфекции, роль окислительно-восстановительных процессов в устойчивости к фитопатогенным агентам, особенности питания возбудителя ржавчины зерновых злаков. Изучение болезней и вредителей интродуцируемых растений позволит разработать рекомендации по защите интродуцентов. Предусматривается подготовка к изданию сборника «Функциональная устойчивость растений» (30 печ. л.), монографии «Физиологические особенности возбудителей инфекционных заболеваний растений» (30 печ. л.), IV и V томов сборника «Защита растений от вредителей и болезней» и справочника «Защита цветочно-декоративных растений от вредителей и болезней».

Планируется дальнейшее развитие координации научных исследований ботанических садов страны по разработке проектов и строительству ботанических экспозиций, подбору ассортимента декоративных культур, разработке научных основ создания газонных покрытий в разных климатических зонах СССР. Будет разработан перспективный план обогащения ассортимента древесных и цветочно-декоративных растений для использования в озеленении Москвы, обобщены исследования по газонам в СССР и за рубежом и подготовлена к изданию монография «Газоны».

В настоящее время важнейшей научной и народнохозяйственной проблемой стала охрана окружающей среды. Составной частью этой глобальной проблемы является сохранение растительного мира земли, его уникального генофонда. Разработка научных основ охраны и рационального использования растительных богатств нашей страны приобретает исключительное значение. Учитывая это, в план включена специальная тема «Разработка научных основ охраны и рационального использования редких и исчезающих видов растений и фитоценозов». Намечается разработка принципов учета редких и исчезающих видов растений, составление списка этих растений и разработка рекомендаций по их охране, рациональному использованию и воспроизводству. В ГБС будут созданы коллекции редких и исчезающих видов, разработаны приемы выращивания некоторых биологических групп растений, составлены списки вредных насекомых, клещей и патогенных организмов, встречающихся на редких и исчезающих растениях-интродуцентах.

Выполнение пятилетнего плана Главного ботанического сада АН СССР на 1976—1980 гг. будет способствовать дальнейшему развитию работ в области интродукции и акклиматизации растений.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

# СОДЕРЖАНИЕ

## ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

*Р. В. Галушко, И. В. Голубева, В. В. Ильина.* Ритм роста и цветения древесных растений Средиземноморской флористической области на Черноморском побережье . . . . . 3

*Ю. Б. Овчинников, Л. А. Каржавина.* К интродукции *Arundo donax* L. в дельте Волги . . . . . 8

*И. И. Севертока.* Сезонный рост сосны эльдарской в Туркмении . . . . . 13

*В. А. Нечитайло, В. П. Петрова, С. С. Харкевич.* Изучение клонов горца Панютина на Украине . . . . . 16

## СИСТЕМАТИКА И ФЛОРИСТИКА

*В. Н. Ворошилов.* Акониты Кавказа и Средней Азии . . . . . 20

*Д. Граматиков.* Новые представители рода Sorbus L. в Болгарии . . . . . 27

*Ю. А. Котухов.* О находке папоротника *Camptosorus sibiricus* Rupr. в Казахстане . . . . . 29

## МОРФОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ

*В. С. Житков.* Структура многолетнего соцветия *Ruscus hypoglossum* L. . . . 31

*Л. Н. Кострикова.* К эмбриологии рода Amorpha L. в связи с его положением в семействе бобовых . . . . . 33

*Г. Е. Капинос.* Эмбриологический очерк *Calendula persica* C. A. Mey. . . . 38

## СЕМЕНОВЕДЕНИЕ

*Т. М. Мельникова.* О прорастании семян термопсиса очередноцветкового . . 47

*Т. Г. Буч, З.-О. П. Крысь.* К биологии прорастания семян горечавки желтой 52

*И. В. Вайнагий.* О долговечности семян травянистых растений Карпат . . . 56

## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

*А. Х. Чуян, А. В. Крылов.* Х-вирус картофеля на хризантеме . . . . . 64

*А. А. Косоглазов.* Вредная фауна цветочных культур в оранжереях . . . . 67

*А. П. Богарада.* Энтомофаги и микроорганизмы на вредителях лекарственных растений . . . . . 71

## ЗАРУБЕЖНЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ

*Т. Г. Чубарян, П. И. Лапин.* По страницам бюллетеня «Arnoldia» (США) . . 75

*Д. Беллиа.* Ботанический сад Реа в Италии . . . . . 87

## ПОТЕРИ НАУКИ

*И. А. Райкова.* Памяти Зинаиды Петровны Бочанцевой (1907—1973) . . . . 93

## ИНФОРМАЦИЯ

*З. Е. Кузьмин.* О научно-исследовательских работах Главного ботанического сада АН СССР на 1976—1980 гг. . . . . . 97

УДК 581.543(471.625+477.95)

**Ритм роста и цветения древесных растений Средиземноморской флористической области на Черноморском побережье.** Р. В. Галушко, И. В. Голубева, В. В. Ильина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 3—8.

Проведен сопряженный анализ фенологического развития 11 вечнозеленых и 7 листопадных видов из субаридных (Ялта, Никитский ботанический сад) и влажных (Сочи, дендрарий) субтропиков. Выявлено, что мезофитные виды более пластичны при интродукции их в различные районы Средиземноморской флористической области, чем виды с узкоспециализированными ксерофитными чертами, сохраняющие ритм своего развития во всех пунктах интродукции.
Табл. 2, илл. 4, библ. 11 назв.

УДК 631.525 : 582.542(471.46)

**К интродукции *Arundo donax* L. в дельте Волги.** Ю. Б. Овчинников, Л. А. Каржавина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 8—13.

Обсуждаются результаты интродукции арундо тростникового из южных широт в более северные, в частности с юга Азербайджана в дельту Волги. Характеризуются почвенно-экологические условия произрастания арундо. Отмечаются особенности побегообразования и роста растений в новой среде обитания.
Табл. 2, библ. 7 назв.

УДК 581.543 : 582.475(575.4)

**Сезонный рост сосны эльдарской в Туркмении.** И. И. Севертока. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 13—16.

Установлено, что количество приростов боковых и верхушечных побегов сосны эльдарской и продолжительность периода роста зависят от возраста дерева и достигают максимума у четырех-, семи- и восьмилетних растений. Отмечена взаимосвязь роста побегов, хвои и ствола.
Табл. 1, илл. 1, библ. 9 назв.

УДК. 581.15:582.657(477)

**Изучение клонов горца Панютина на Украине.** Н. А. Нечитайло, В. П. Петрова, С. С. Харкевич. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 16—19.

Изучены разные клоны горца Панютина с целью отбора высокотанидных форм, отличающихся большим весом и компактной структурой подземных органов.
Табл. 1, илл. 3, библ. 4 назв.

УДК 582.675(479+575)

**Акониты Кавказа и Средней Азии.** В. Н. Ворошилов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975, вып. 96, стр. 20—26.

Дан подробный морфолого-ареалогический анализ и сделан критический пересмотр видов аконита, произрастающих на Кавказе, а также приведены дополнительные к ранее опубликованным (1969 г.) соображения по систематике и таксономии среднеазиатских аконитов. В результате автор насчитывает во флоре Кавказа — четыре и Средней Азии — девять видов аконита.
Библ. 11 назв.

УДК 582.734(497.2)

**Новые представители рода Sorbus L. в Болгарии.** Д. Граматиков. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 27—29.

Сообщается о двух видах рябины — *S. borbasii* Jav. и *S. mougeotii* Soyer-Willemet et Godron, новых для флоры Болгарии. Кратко характеризуются условия местообитания, состав лесных сообществ с участием этих видов, морфология, габитус, время цветения и плодоношения растений. Оба вида рекомендуются для декоративных насаждений Болгарии.
Илл. 2, библ. 7 назв.

УДК 582.394(574.42)

**О находке папоротника *Camptosorus sibiricus* Rupr. в Казахстане.** Ю. А. Котухов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 29—30.

Сообщается о новом местонахождении папоротника *Camptosorus sibiricus* на юго-западе Казахстанского Алтая, современный ареал которого охватывает юг Восточной Сибири и Дальнего Востока, Китай, Корейский полуостров, Японию. Разорванность ареала дает основание отнести его к числу третичных неморальных реликтов Алтая.
Библ. 7 назв.

УДК 581.46:582.57

**Структура многолетнего соцветия *Ruscus hypoglossum* L.** В. С. Житков. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 31—33.

Проведен анализ строения соцветия иглицы подъязычной, установлено, что соцветие этого вида Ruscus — многолетнее и представляет собой многопорядковую систему осей монохазия, за счет которых репродуктивная функция главного побега распределяется по нескольким сезонам вегетации.
Илл. I, библ. 4 назв.

УДК 581.3:582.739

**К эмбриологии рода Amorpha L. в связи с его положением в семействе бобовых.** Л. Н. Кострикова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 33—37.

Установлено, что у *Amorpha glabra* Desf. женский гаметофит развивается по нормальному типу. Сформированный семезачаток кампилотропный, крассинуцеллятный; в завязи возникает планцентарный обтуратор. Эндосперм вначале ядерный, затем становится клеточным; переход от ядерной стадии эндосперма к клеточной у аморфы голой начинается в халазальной области зародышевого мешка. Выделение рода Amorpha L. в самостоятельную трибу на основании систематических признаков согласуется с некоторым своеобразием эмбриологических признаков у аморфы голой.
Илл. 2, библ. 15 назв.

УДК 581.3:582.998

**Эмбриологический очерк *Calendula persica* C. A. Mey.** Г. Е. Капинос. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г. вып. 96, стр. 38—46.

Исследована морфология соцветия и цветков, развитие пыльцы, зародышевых мешков, зародыша и эндосперма у *C. persica*. Установлено, что краевые цветки корзинки чисто женские и не имеют рудиментов андроцея, а срединные, тычиночные цветки лишены завязи и семяпочек, но имеют столбик с базальными нектарниками. По эмбриологическим признакам *C. persica* сходен с *C. officinalis*. Гаусторий зародышевого мешка через микропиле внедряется в фуникулярную часть интегумента. Происхождение гаустория требует уточнения.
Илл. 5, библ. 16 назв.

УДК 581.142:582.739.

**О прорастании семян термопсиса очередноцветкового.** Т. М. Мельникова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 47—52.

Изучены морфология и прорастание семян *Thermopsis alterniflora* Regel, собранных в четырех пунктах природного местообитания Ташкентской области. Установлено, что семена из различных пунктов сбора отличаются величиной и весом 1000 штук и обладают твердой семенной кожурой. Наилучшие условия для прорастания семян создаются при резких колебаниях температуры. Обработка семян перед посевом концентрированной (95%) серной кислотой в течение 4—5 час повышает лабораторную и полевую всхожесть семян термопсиса очередноцветкового.
Табл. 5, библ. 7 назв.

УДК 581.142:582.93

**К биологии прорастания семян горечавки желтой.** Т. Г. Буч. З.-О. П. Крысь. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 52—55.

Исследованы морфология и биология прорастания семян горечавки желтой (*Gentiana lutea* L.). Установлена необходимость их стратификации при 0—2° в течение трех месяцев для получения быстрого и дружного прорастания семян. В процессе хранения семена горечавки желтой быстро теряют всхожесть; рекомендуется производить посев семенами свежесобранными или хранившимися не более года.
Табл. 2, библ. 13 назв.

УДК 581.149(477.83)

**О долговечности семян травянистых растений Карпат.** И. В. Вайнагий. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 56—63.

Изучены изменения всхожести и энергии прорастания семян 32 видов (36 популяций) травянистых растений Карпат в период их хранения от созревания до полной потери жизнеспособности. Начальная всхожесть и энергия прорастания семян у различных видов зависят от биологических свойств вида и его экологических особенностей. У одних семян эти показатели высокие только непосредственно после сбора, у других — они постепенно увеличиваются во время хранения. Долговечность семян также зависит от экологических особенностей вида. Наименьшая долговечность свойственна семенам ранневесенних многолетников влажных местообитаний, а наибольшая — семенам луговых мезофитов.
Илл. 3, библ. 10 назв.

УДК 632.38:635965.2

**Х-вирус картофеля на хризантеме.** А. Х. Чуян, А. В. Крылов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 64—67.

Обнаруженный на хризантеме вирус идентифицирован как штамм Х-вируса картофеля. Физические свойства вируса: при выстаивании in vitro в течение 30 дней не утрачивает своей инфекционности, температура инактивации 70°, предельное разведение $10^{-6}$. Вирусные частицы палочковидной формы. Серологическая реакция на Х-вирус картофеля положительная.
Табл. I, илл. 6, библ. 4 назв.

УДК 632.61 + 635.965.2

**Вредная фауна цветочных культур в оранжереях.** А. А. Косоглазов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 67—70.

Изучен видовой состав вредной фауны ведущих цветочных растений в оранжереях промышленного значения юга Европейской части РСФСР. Обнаружено 58 видов вредителей, относящихся к трем типам беспозвоночных животных, из которых круглые черви представлены — тремя, моллюски — восемью и членистоногие — 47 видами. Полученные сведения могут служить основой для научного обоснования системы мероприятий по защите цветочных культур от вредителей в промышленных оранжереях зоны.
Табл. I, библ. 14 назв.

УДК 632.937 + 633.88

**Энтомофаги и микроорганизмы на вредителях лекарственных растений.** А. П. Б о г а р а д а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 71—74.

На вредителях лекарственных растений Украины выявлено 20 видов хищных и паразитических насекомых и три вида микроорганизмов — возбудителей различных заболеваний. Установлена степень угнетения развития некоторых вредных насекомых этими организмами и приведен список энтомофагов и возбудителей болезней, которые могут быть использованы для биологической борьбы с вредителями лекарственных растений.
Табл. 1, илл. 3, библ. 4 назв.

УДК 580.006(73)

**По страницам бюллетеня «Arnoldia» (США).** Т. Г. Ч у б а р я н, П. И. Л а п и н. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 75—87.

Дается обзор статей бюллетеня «Arnoldia» (США) за 1972 (т. 32, № 1—6) и 1973 гг. (т. 33, № 1), опубликованных в связи со столетним юбилеем крупнейшего центра интродукции растений — Арнольд-Арборетума при Гарвардском университете. Рассмотрена история создания и развития арборетума, его издательская и научная деятельность, приведены сведения о некоторых работавших в этом учреждении крупных ученых и их научных интересах, отмечены специфические задачи современных арборетумов и ботанических садов.
Библ. 15 назв.

УДК 580.006(45)

**Ботанический сад Реа в Италии.** Д. Б е л л и а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1975 г., вып. 96, стр. 87—92.

Изложены цели и задачи создания сада, приведены сведения о географическом положении и климатических условиях, основных направлениях работы и публикациях. Приведен список редких растений, выращиваемых в саду (92 названия).

**Бюллетень**
**Главного ботанического сада,**
**вып. 96**

*Утверждено к печати*
*Главным ботаническим садом Академии наук СССР*

Редактор *Т. И. Белова*
Технический редактор *Е. Н. Евтянова*
Корректор *Кириллова Л. И.*

Сдано в набор 12/II 1975 г. Подписано к печати 16/IV 1975. г.
Формат 70×108¹/₁₆. Бумага типографская № 1. Усл. печ. л. 9,1.
Уч.-изд. л. 9,1. Тираж 1600. Т-07705. Тип. зак. 1750.

Цена 91 коп.

Издательство «Наука»
103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

---

2-я типография издательства «Наука»
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10